

# Tecnologias na educação: o uso dos vídeos em sala de aula

## RESUMO

**Marcelo de Carvalho Borba**

[marcelo.c.borba@unesp.br](mailto:marcelo.c.borba@unesp.br)

0000-0003-3101-5486

UNESP - Rio Claro – SP

**Vanessa Oechsler**

[vanessa.oe@gmail.com](mailto:vanessa.oe@gmail.com)

0000-0002-1852-4385

Instituto Federal de Santa Catarina  
Câmpus Gaspar

Neste artigo pretende-se, através de uma revisão de literatura, apresentar o uso do vídeo em sala de aula de Matemática. Dessa revisão encontraram-se três vertentes para o uso do vídeo: (i) gravação de aulas, (ii) vídeo como recurso didático e (iii) produção de vídeos. Em seguida, discute-se, de forma mais aprofundada a vertente de produção de vídeos, apresentando-se as ideias centrais do projeto “Vídeos Digitais na Licenciatura em Matemática a distância”, desenvolvido por membros do Grupo de Pesquisa em Informática, outras Mídias e Educação Matemática. O projeto tem por objetivo investigar a produção de vídeos com conteúdos matemáticos por estudantes, professores e tutores, buscando entender de que forma o vídeo pode ser uma expressão do conhecimento do seu produtor. Espera-se que esse artigo possa instigar o desenvolvimento de pesquisas dentro da temática de vídeos, podendo assim contribuir com essa tendência investigativa dentro do âmbito da Educação Matemática.

**PALAVRAS-CHAVE:** Revisão de literatura. Produção de vídeos. Educação matemática.

Não somente a comunicação se fez assim universal no espaço, como também, com novos recursos técnicos, se estendeu através do tempo, podendo o homem em uma simples sessão de cinema visualizar as civilizações ao longo da história, como sucede nos grandes espetáculos modernos em que a cultura antiga é apresentada de forma nem sequer sonhada pelos mais ambiciosos historiadores do passado. (TEIXEIRA, 1963, p. 14)

## INTRODUÇÃO

A ideia de utilizar vídeos e filmes na educação não é nova. Como vimos na epígrafe deste artigo, desde 1963, Anísio Teixeira destaca o potencial de se utilizar imagens e sons na sala de aula.

Tendo como foco o avanço da educação brasileira, em especial do número de analfabetos no país, em 1974 o governo, obtendo consultoria da Universidade de Stanford (Estados Unidos), criou o Satélite Avançado de Comunicações Interdisciplinares (Projeto Saci). Nesse projeto, foi adotada uma educação por satélite, com o uso de audiovisuais transmitidos a diversas partes do país. Em uma iniciativa conjunta do Ministério da Educação, do Centro Nacional de Pesquisas e Desenvolvimento Tecnológico (CNPq) e do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe), o projeto Saci utilizava o formato de telenovela. “Inicialmente, fornecia aulas pré-gravadas, transmitidas via satélite, com suporte em material impresso, para alunos das séries iniciais e professores leigos, do então ensino primário no estado do Rio Grande do Norte – onde foi implantado um projeto piloto.” (MENEZES; SANTOS, 2001). Em 1976, o projeto registrou um total de 1.241 programas de rádio e TV, transmitidos para 510 escolas de 71 municípios. No entanto, em 1978 o projeto foi extinto sob a alegação dos altos custos de manutenção dos satélites e das diferenças culturais no perfil dos programas, produzidos no interior paulista, mas transmitidos na região Nordeste, não levando em conta as especificidades locais (MENEZES; SANTOS, 2001).

Entretanto, iniciativas de Tele aula foram vistas posteriormente no país. O mais conhecido é o projeto Telecurso, criado em 1995, que, de acordo com seu próprio site<sup>1</sup>, implementou 32 mil salas com a metodologia telessala, que consistia em livros, teleaulas, muitas vezes contextualizadas, que abordavam temas específicos das disciplinas, com uma sequência de estudos e um material didático complementar (livros, mapas, entre outros). O programa abrangeu o Ensino Fundamental, Médio e Profissionalizante.

Com o advento da Internet rápida e a facilidade com que se tem acesso a equipamentos que permitem a gravação de áudio e imagens em melhor resolução e com preços cada vez mais acessíveis à população, os vídeos tornaram-se uma espécie de fascínio para muitos. Com essa facilidade, nos últimos anos vem crescendo o número de Youtubers, pessoas que produzem e postam vídeos no canal YouTube, abordando diversos assuntos. Esses Youtubers têm seus seguidores, que possuem afinidade com o tema postado curtindo, seguindo e compartilhando essas publicações. Os temas explorados nesses canais são os mais variados, desde jogos, até conteúdos didáticos. É cada vez mais comum

<sup>1</sup> Disponível em <<http://www.telecurso.org.br/>>. Acesso em: 24 nov 2017.

encontramos canais no YouTube com vídeos de diversos conteúdos, que os alunos podem utilizar para sanar suas dúvidas das matérias escolares.

Pensando em explorar as potencialidades do vídeo, o Grupo de Pesquisa em Informática, outras Mídias e Educação Matemática (GPIMEM), desde 2010, vem estudando essa temática com o projeto Social Sciences and Humanities Council of Canada (SSHRC), uma parceria entre o GPIMEM/UNESP (Brasil) e a Western University (Canadá).

Em 2015 o primeiro autor deste artigo submeteu o projeto “Vídeos Digitais na Licenciatura em Matemática a distância”, batizado de E-licm@t-Tube, ao Edital Produtividade em Pesquisa do CNPq (processo nº 303326/2015-8) e, em 2016, na chamada universal 2016 do CNPq (Processo nº 400590/2016-6), sendo aprovado em ambos. O projeto tem como objetivo: “Compreender as possibilidades da construção colaborativa e utilização de vídeos, vistos como artefatos multimodais, na formação de professores das Licenciaturas em Matemática da UAB”.

Colaboração, neste projeto, é entendida no sentido de que todos trabalhem juntos e se apoiem mutuamente, visando atingir objetivos comuns negociados pelo grupo (COSTA; FIORENTINI, 2007; FIORENTINI, 2013; KENSKI, 2012; NACARATO, 2005). O projeto tem o intuito de investigar se esse processo colaborativo pode ocorrer durante a produção dos vídeos por parte de alunos, professores e tutores.

Os vídeos podem ser utilizados como forma de aprendizagem e de expressão das ideias, sejam elas de conteúdos escolares ou não. O foco de estudo do projeto são os vídeos digitais com conteúdos matemáticos, cujas ideias podem ser expressas por seus produtores por meio da oralidade, escrita, gestos, sons, caracterizando o que Walsh (2011) denomina por multimodalidade.

Tendo o vídeo com conteúdo matemático como foco, esse artigo apresentará uma síntese do levantamento realizado pela segunda autora desse artigo para sua tese, de trabalhos publicados em revistas nacionais e internacionais, bem como em teses e dissertações, no período de janeiro de 2004 a dezembro de 2015 - período este que compreende a quarta fase das tecnologias digitais (BORBA; SCUCUGLIA; GADANIDIS, 2014), sobre o uso de vídeos em aulas de Matemática.

Neste artigo, pretendemos apresentar uma possibilidade de utilização dos vídeos digitais na Educação Matemática. Para tanto, o uso das mídias digitais em sala de aula será contextualizado para, em seguida, fazer-se uma análise dos trabalhos já publicados com a temática de vídeos e Educação Matemática, buscando discussões que possam subsidiar o trabalho do professor com essa mídia em sala de aula.

Assim, analisaremos a literatura e apresentaremos ideias centrais do projeto “Vídeos Digitais na Licenciatura em Matemática a distância” em que buscamos compreender como estudantes podem, em uma perspectiva freiriana de diálogo (FREIRE, 1968), trabalhar com vídeos, ajudando não só a expressar seus conhecimentos, mas também a gerar objetos digitais que possibilitem que outros aprendam e compreendam a forma como eles expressam a Matemática. Destacaremos o lado original da pesquisa, que associa a produção de vídeos a Festivais e a intervenções em Escolas e Licenciaturas.

## PESQUISAS SOBRE VÍDEOS E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Oechsler (2015) fez um levantamento bibliográfico em teses e dissertações sobre a temática de vídeos presentes no banco de tese da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) com o intuito de descobrir as contribuições e lacunas das pesquisas da área.

Neste artigo optamos por apresentar os principais resultados encontrados por Oechsler (2015), bem como aprofundar as pesquisas nos periódicos nacionais e internacionais de Educação Matemática<sup>2</sup>, contribuindo para fomentar discussões sobre o uso do vídeo em sala de aula. Utilizamos as seguintes palavras-chave para a busca: vídeo, filme, mídia, multimídia e audiovisual e suas variações na língua inglesa e espanhola.

Antes de apresentar os resultados, é interessante justificar o período delimitado nessa revisão de literatura. O período da pesquisa foi de janeiro de 2004 a dezembro de 2015 - período este que compreende a quarta fase das tecnologias digitais (BORBA, 2012; BORBA et al., 2016; BORBA; SCUCUGLIA; GADANIDIS, 2014) e o início da pesquisa de campo de Oechsler (fevereiro de 2016).

Borba, Scucuglia e Gadanidis (2014) sintetizam o uso das tecnologias digitais em Educação Matemática em quatro fases. A primeira fase foi caracterizada fundamentalmente pelo uso do software LOGO que, por meio da linguagem de programação, possibilita a construção de objetos geométricos a partir dos comandos a serem executados por uma tartaruga. A segunda fase teve início na primeira metade dos anos 1990, com a popularização dos computadores pessoais, o que fomentou a criação de softwares educacionais e a preocupação com a oferta de cursos de formação continuada para capacitar os professores para o uso dessas novas tecnologias.

A fase seguinte teve início por volta de 1999, com o surgimento da Internet, quando esta começou a ser utilizada como fonte de informações e meio de comunicação entre professores e alunos. A quarta e última fase iniciou em meados de 2004, com o advento da Internet rápida. Como uma das características dessa fase, os autores apontam a Multimodalidade (caracterizada pela presença de diversos modos de comunicação no ciberespaço), o uso de vídeos na Internet, o fácil acesso a vídeos em plataformas ou repositórios, como o YouTube, e a produção de vídeos com câmeras digitais e softwares com interfaces amigáveis (BORBA; SCUCUGLIA; GADANIDIS, 2014).

O uso dos vídeos na educação popularizou-se, de acordo com os autores, com o advento da Internet rápida, na quarta fase da tecnologia. No entanto, assim como Borba, Scucuglia e Gadanidis (2014) apontam, essas fases não são conjuntos disjuntos e uma ou mais características de uma fase podem ser observadas nas outras. Neste caso, como vimos na introdução, os vídeos não são um assunto novo na educação, já sendo discutidos desde 1963 por Anísio Teixeira. Entretanto, seu uso foi facilitado nos últimos anos, com equipamentos mais baratos e que permitem a produção de vídeos por um conjunto maior de pessoas, não apenas por aqueles com alguma formação técnica na área. É característica dessa quarta

---

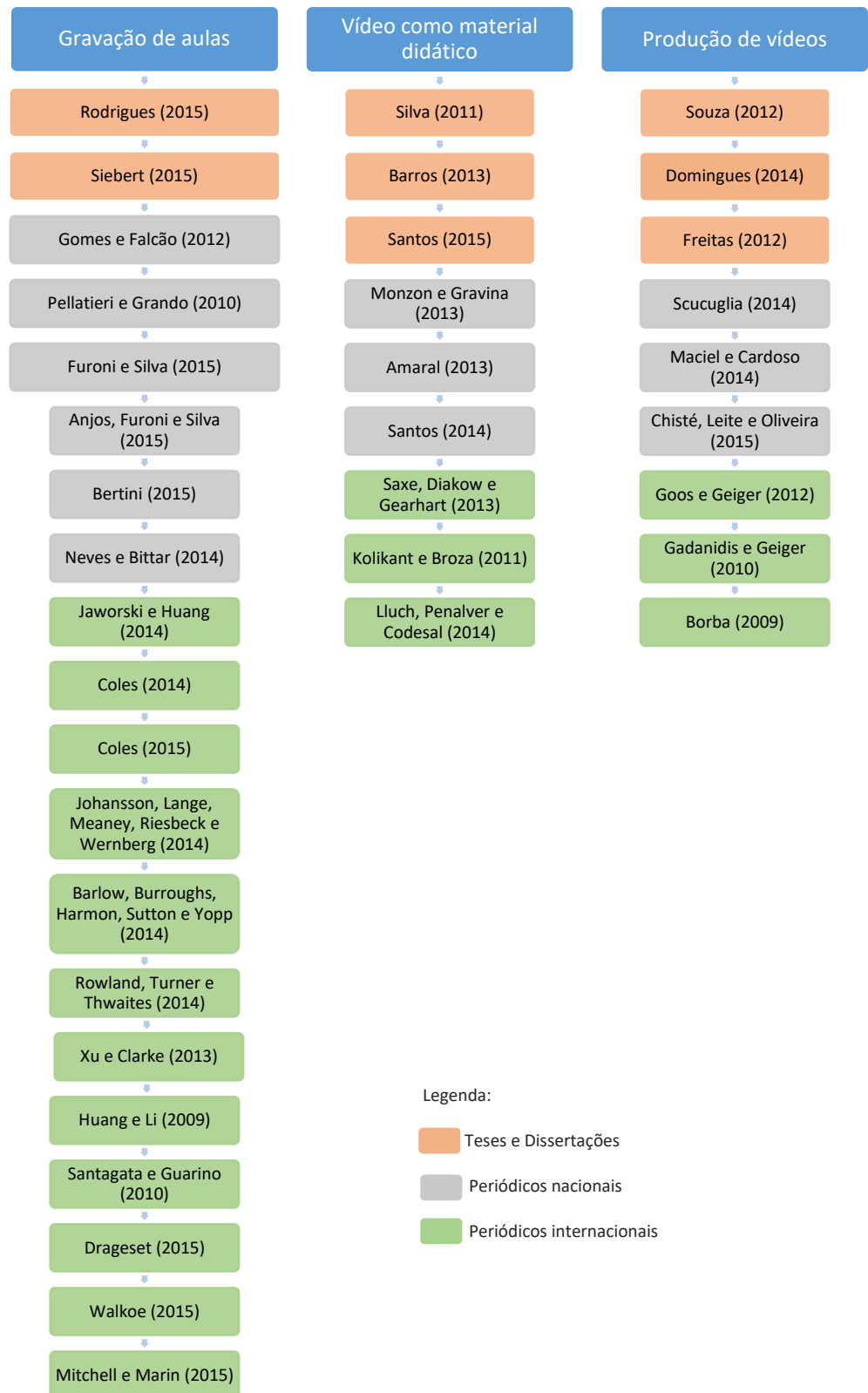
<sup>2</sup> A listagem desses periódicos foi pesquisada no site da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM): <http://www.sbembrasil.org.br/sbembrasil/index.php/95-periodicos/117-periodicos>

fase, que a produção dos vídeos seja estimulada e compartilhada na rede, permitindo a interação entre diversos conteúdos e pessoas, fato inimaginável antes da Internet rápida. Assim, nesta investigação optamos pela busca de pesquisas sobre vídeos e Educação Matemática a partir de 2004.

Delimitado e justificado o período da pesquisa, é possível, a partir de agora, apontar alguns resultados encontrados. Em uma primeira pesquisa, foram detectadas oito dissertações sobre o tema de vídeos, 12 artigos em periódicos nacionais e 18 artigos internacionais. Cada um desses trabalhos foi lido na íntegra e procuramos separá-los em grupos, de modo que se percebessem as aproximações e os distanciamentos entre as pesquisas sobre vídeos em sala de aula.

Após essas leituras, foi possível separar o uso dos vídeos nos trabalhos em três grupos: (i) gravação de aulas, (ii) vídeo como recurso didático e (iii) produção de vídeos, tanto por alunos quanto por professores. Apresentamos, a seguir, um esquema com a separação desses vídeos. Após, escrevemos um resumo dos trabalhos e suas convergências e divergências.

Esquema 1: Separação dos trabalhos lidos na revisão de literatura em três grupos.



(Fonte: dados da pesquisa)

## VÍDEO COMO GRAVAÇÃO DE AULAS

No grupo de “Gravação de aulas” encontramos 20 trabalhos e percebemos que esta é uma prática mais comum nos países estrangeiros. Em 2014, a revista ZDM, uma das revistas mais conceituadas na área da Educação Matemática, lançou um volume que estudava o processo de ensino dos professores de Matemática, sendo que vários de seus artigos utilizaram o método de gravação de aulas para uma reflexão sobre a prática (BARLOW et al., 2014; COLES, 2014; JAWORSKI; HUANG, 2014; ROWLAND; TURNER; THWAITES, 2014).

Jaworski e Huang (2014) apresentaram este volume da revista, indicando que as pesquisas constantes na revista referiam-se à formação do professor, tanto do licenciando quanto do professor atuante em sala de aula descrevendo que a ação conjunta deles na criação da Matemática em sala de aula contribuía para a aprendizagem de ambos. A pesquisa desenvolvida pelos autores explorava o desenvolvimento das habilidades e dos conhecimentos profissionais dos professores e pesquisadores em Matemática. Para isso, fizeram uma análise de vídeos de professores para uma reflexão do ensino. Segundo eles, a reflexão crítica das práticas contribui para o desenvolvimento do ensino.

Nessa mesma linha teórica do conhecimento do professor, Rowland, Turner e Thwaites (2014) pesquisaram a prática do professor, focando em situações em sala de aula em que esse conhecimento é aplicado. Para a aplicação e análise dessa teoria, os autores gravaram em vídeo duas aulas de Matemática de cada um dos 12 participantes da pesquisa, os quais eram graduandos em Matemática. Como resultados, destacaram que a pesquisa do conhecimento matemático do professor na análise das aulas trouxe nova consciência da importância de alguns componentes da didática da Matemática, além de fornecer novas ferramentas para o papel do professor.

Barlow et al. (2014) apresentaram os técnicos Matemáticos, profissionais que trabalham colaborativamente com os professores de Matemática para estudar a sua prática e o seu conhecimento do conteúdo, preocupando-se com o aprendizado dos estudantes. No estudo, o vídeo foi utilizado para a gravação da dinâmica desses profissionais em suas atividades com os professores e posterior análise da prática e da aprendizagem.

Coles (2014) tinha, como pergunta de pesquisa: “como os professores de matemática aprendem usando vídeos de suas aulas?” O autor realizou uma busca em jornais internacionais sobre o termo vídeo e encontrou 25 artigos com esse termo no título, sendo que desses, 14 eram sobre o uso de vídeos com professores. Coles (2014) apresentou, neste artigo, métodos para usar vídeos com professores de Matemática, como a seleção de um trecho de uma aula para reflexão da prática pedagógica, ou a discussão inicial de um conteúdo de Matemática que seria, posteriormente, analisado em uma gravação de aula.

Em 2015, Coles publicou um novo artigo na ZDM, também com enfoque na gravação de aulas. Neste artigo, ele explorou a questão da linguagem em sala de aula. O autor analisou dois incidentes (envolvendo professores diferentes) em que palavras quase idênticas eram usadas pelos professores, mas ações muito diferentes aconteciam a seguir. A análise da gravação desses incidentes revelou uma complexidade dentro da sala de aula que só se tornou aparente ao se

conhecer o contexto da discussão. Ambos os professores solicitaram que alunos explicassem o que os colegas haviam acabado de fazer. Um professor fez essa solicitação como forma de engajar outros alunos a fazerem comentários sobre o assunto. O outro professor não havia entendido a fala do estudante e queria que outros explicassem o que ele havia dito. Isso demonstra a necessidade de se observar o contexto em uma análise de linguagem.

Ainda na perspectiva de linguagem, Johansson et al. (2014) investigaram como três crianças forneceram explicações matemáticas enquanto brincavam com um conjunto de frascos de vidro em uma pré-escola sueca. Para isso, foram gravadas as aulas com as interações entre as crianças. Esta pesquisa teve implicações sobre como a relação entre linguagem verbal e gestos pode ser vista em relação às explicações das crianças.

Xu e Clarke (2013) compararam as práticas discursivas de aulas de Shanghai, Seul e Tóquio. Para essa comparação, os pesquisadores filmaram as aulas de alguns professores, identificaram as interpretações dos participantes das aulas e fizeram entrevistas após as lições. De modo a fazer a comparação das aulas, o conteúdo abordado em todas elas foi de equação ou função linear. As semelhanças e diferenças das três salas de aula sugeriram que o que determina as oportunidades de aprendizagem são as regras meta-discursivas da microcultura da sala de aula.

Ainda nessa perspectiva de análise de aulas de um país, Huang e Li (2009) analisaram as características das aulas chinesas. No decorrer da pesquisa, os professores participantes elaboraram uma aula sobre um tema específico, sendo que essa aula foi gravada e depois analisada. Dessa análise, podiam surgir sugestões para as aulas, que eram revisadas e novamente implementadas.

Nessa mesma ideia de reflexão de práticas pedagógicas, podemos citar os trabalhos de Santagata e Guarino (2010) e Drageset (2015). Santagata e Guarino (2010) trabalharam com futuros professores de Matemática. Pensando em contribuir com a reflexão sobre as práticas em sala de aula, esses futuros professores assistiram a vídeos de aulas filmadas aleatoriamente, analisando as práticas pedagógicas e o envolvimento dos alunos nas atividades. Drageset (2015) apresentou o projeto "Matemática no Norte da Noruega", em que professores foram convidados a participar de um estudo e suas aulas foram gravadas para observar suas práticas, analisando-se as intervenções do professor e dos alunos durante as lições. Como resultado, o autor diz que, na análise do discurso de professores e alunos durante as intervenções é possível perceber quando a conversa matemática promove a simples entrega da resposta e quando promove a argumentação matemática, o debate e a crítica.

O estudo de Walkoe (2015) teve lugar no contexto de um clube de vídeo em que sete futuros professores assistiram e discutiram trechos de aulas de álgebra durante um período de oito semanas. Esse estudo foi realizado na tentativa de ajudar os professores a aprender a ampliar suas visões de álgebra e prestar atenção a uma ampla gama de pensamento algébrico dos estudantes. Os resultados sugeriram que a participação no videoclub ajudou os professores a entender mais consistentemente o pensamento algébrico do estudante e a raciocinar sobre esse pensamento.



Nesta mesma ideia de clube de vídeos, Mitchell e Marin (2015) investigaram um clube, em que futuros professores assistiram a clipes de suas aulas e discutiram sua prática pedagógica. Como resultados, os professores apontaram que se tornaram mais críticos com relação à sua prática e creditaram à sua participação no clube de vídeo suas tentativas de incorporar mais oportunidades para os alunos se envolverem com o conteúdo e ideias matemáticas.

No Brasil, a gravação de aulas para análise da prática pedagógica vem sendo intensificada nos últimos anos. Rodrigues (2015) e Siebert (2015), em seus estudos, usaram a técnica de gravação de aulas para analisar suas questões de pesquisa. Siebert (2015) investigou as “dificuldades e as aprendizagens de professores do 4º e 5º ano do Ensino Fundamental, manifestadas durante o processo formativo, em relação ao conhecimento específico, pedagógico e curricular sobre frações” (SIEBERT, 2015, p. 6). As professoras do estudo participaram de um curso de formação e foram acompanhadas pela pesquisadora em suas atividades de planejamento, bem como em suas aulas, as quais foram gravadas para posterior análise. Dessas aulas percebeu-se que as professoras tinham dificuldades em responder aos questionamentos dos alunos sobre o tema, compreender as proposições do material curricular e representar geometricamente as frações impróprias.

Rodrigues (2015) relatou que sua pesquisa aconteceu em parceria com o grupo de estudos que participa na Universidade Estadual de Londrina, o Grupo de Estudos e Pesquisa sobre Formação de Professores que Ensinam Matemática (GEPEFOPEM). Eles desenvolveram um caso multimídia para a discussão do assunto de sequência. Nesse caso multimídia, foram disponibilizadas a atividade desenvolvida, a gravação da aula em que a atividade foi aplicada e questões para a reflexão da atividade e sua posterior implementação em sala de aula. O autor considerou essa atividade como uma oportunidade para o desenvolvimento profissional daqueles que têm acesso ao material.

Nos periódicos nacionais, percebeu-se a presença da gravação das aulas para análise das práticas dos professores nos trabalhos de Anjos, Furoni e Silva (2015), Furoni e Silva (2015), Gomes e Falcão (2012) e Neves e Bittar (2014).

Gomes e Falcão (2012) investigaram mudanças nas perspectivas e nas práticas do professor de Matemática. Para isso, entrevistaram professores, com o intuito de verificar sua trajetória enquanto estudante e professor e registraram em vídeo uma aula desse professor. Os vídeos foram exibidos entre os participantes da pesquisa com o intuito de refletir sobre as práticas pedagógicas.

Neves e Bittar (2014) apresentaram os dados de uma pesquisa desenvolvida com um professor de Matemática em uma escola da rede pública estadual de Campo Grande (MS). Foram gravadas as aulas desse professor ao explorar os pontos notáveis do triângulo com o auxílio do GeoGebra. A análise dos dados levou as autoras a concluir que existe uma necessidade de se investir em formação do professor com ênfase na reflexão de sua prática pedagógica quando este profissional busca a integração das tecnologias em suas aulas.

Furoni e Silva (2015) e Anjos, Furoni e Silva (2015) investigaram os conhecimentos mobilizados por um professor de Matemática durante suas interações com o livro didático em sua prática pedagógica. O trabalho desses

autores é resultado do projeto de pesquisa “Investigações sobre o Desenvolvimento Profissional de Professores que Ensinam Matemática, por Intermédio de suas Relações com os Livros Didáticos”, desenvolvido na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). Para as investigações, foram gravadas aulas de professores que atuavam no Ensino Médio. Furon e Silva (2015) apontaram que o docente investigado, ao interagir com o livro didático, mobilizou os conhecimentos de que já dispunha para organizar suas aulas. Já a pesquisa de Anjos, Furon e Silva (2015) indicou que os professores raramente seguem à risca as propostas de ensino dos livros didáticos e, quando o fazem, realizam adaptações, muitas vezes empobrecendo a metodologia neles sugerida.

Algumas pesquisas realizadas no Brasil com o uso da gravação de aulas, além de refletir sobre a prática pedagógica, também tinham o intuito de analisar o ambiente de aprendizagem em sala de aula (BERTINI, 2015; PELLATIERI; GRANDO, 2010). Pellatieri e Grando (2010) gravaram uma aula cuja professora desenvolveu a atividade “as bolas cabem nas caixas?” para trabalhar com crianças de 0 a 3 anos conteúdos Matemáticos de espaço, forma e quantificação. As autoras apontaram a importância da gravação das aulas para o acompanhamento e a análise do aprendizado dos alunos.

Bertini (2015) analisou a viabilidade do uso de tarefas investigativas no ensino da Matemática, analisando, para isso, a gravação da aula do quarto ano do Ensino Fundamental de uma escola pública. Como potencialidades para o uso dessa proposta, a autora destacou o incentivo à autonomia e criatividade dos estudantes ao realizar as tarefas, desenvolvendo a habilidade de argumentação e registro, a busca de diversas estratégias, resgatando diversos conhecimentos Matemáticos para a resolução da atividade. No entanto, a autora apontou ainda algumas limitações no desenvolvimento de uma atividade desse tipo, como o tempo para o desenvolvimento da tarefa, o intervalo entre as aulas a inexperience dos alunos com esse tipo de atividade, bem como a imprevisibilidade gerada pela abertura na proposta.

Que síntese pode ser feita dos trabalhos analisados? Percebemos duas vertentes para o uso da gravação das aulas por meio do vídeo. A primeira seria para analisar a prática do professor e leva-lo a refletir sobre sua prática. Percebemos, em vários desses trabalhos, que os professores indicaram que essa atividade de observação, reflexão e análise de suas aulas ou de outros profissionais, os levaram a se tornar mais críticos com relação ao que fazem em sala de aula (DRAGESET, 2015; HUANG; LI, 2009; MITCHELL; MARIN, 2015; SANTAGATA; GUARINO, 2010).

Outra vertente foi a gravação das aulas para análise da dinâmica que ocorre em sala de aula, verificando as interações com e entre os alunos, o processo de aprendizagem dos estudantes, entre outros. Observamos, em vários trabalhos, a importância para os pesquisadores da gravação das aulas, uma vez que, durante o ocorrido em sala de aula, muitas vezes, o professor/pesquisador não consegue perceber todas as nuances da atividade, o que fica mais fácil de visualizar por meio da visualização do vídeo posteriormente, fato bastante evidenciado em Pellatieri e Grando (2010).

## **VÍDEO COMO MATERIAL DIDÁTICO**

No Grupo “Vídeo como Material Didático”, encontramos nove trabalhos. Destes, 5 exploraram plataformas com vídeos para uso em sala de aula.

Uma plataforma muito conhecida entre os professores é a TV Escola (<http://tvescola.mec.gov.br/tve/home>), em que são disponibilizados vários materiais de apoio didático. Silva (2011) investigou o uso de vídeos da TV Escola com alunos do Ensino Médio. A autora acompanhou alguns professores voluntários para analisar como eles utilizavam os vídeos da TV Escola em sala de aula. Discutiu-se a relação que existe entre o uso do vídeo pelos professores e as diretrizes de formação de professores para o uso dessas tecnologias em sala de aula. Santos (2014) também explorou o site da TV Escola, mais especificamente o uso do vídeo educativo “Nas malhas da geometria”, para ensinar geometria plana no Ensino Médio. O pesquisador sugere que os professores exibam o filme para a sua classe e, em seguida, trabalhem atividades de geometria que foram exploradas no vídeo, como temas de mosaico, simetria e polígonos.

Outro site que apresenta materiais didáticos para o uso do professor é a coleção M<sup>3</sup> (Matemática Multimídia)<sup>3</sup>. Amaral (2013), em seu artigo, apresentou o projeto M<sup>3</sup> – Matemática Multimídia, que integrava um projeto maior financiado pelo Governo Federal para a elaboração de material didático para o Ensino Médio em cinco disciplinas (Matemática, Língua Portuguesa, Física, Química e Biologia), em diferentes mídias (vídeo, áudio, software e experimento). O projeto de Matemática produziu quase 400 mídias, sendo 180 vídeos. Cada um desses vídeos trazia o Guia do professor, com sugestões sobre o uso e aprofundamento do conceito Matemático explorado. No artigo, Amaral (2013) se ateve a reflexão dos vídeos produzidos neste projeto. Para a autora, existem três formas para o uso desses vídeos: 1) vídeo como material informativo, com foco na formação de conceitos; 2) vídeo como forma de introdução de um conceito; e 3) vídeo como material didático, integrando-o a outros recursos.

Barros (2013) também explorou o site do M<sup>3</sup>, atendo-se aos vídeos para o ensino de volume de pirâmides em uma turma de alunos do 2º ano do Ensino Médio. Como resultado, a autora apontou que, o uso da coleção M<sup>3</sup>.

[...] proporcionou aos alunos a busca de conexões entre as multimídias e, assim, eles tomaram diferentes percursos enquanto buscavam compreender o conceito de volume de uma pirâmide. As características de um ambiente exploratório e interativo colaboraram para que os alunos pudessem visualizar e interpretar as figuras geométricas espaciais sob vários ângulos. (...) Desta forma, foi possível observar indícios de aprendizagem. (BARROS, 2013, p. 13).

Monzon e Gravina (2013) apresentaram um produto educacional que explora o conteúdo de números complexos e funções. O produto é um site com uma coletânea de animações interativas e, que possui alguns vídeos de números complexos, os quais foram exibidos para uma turma de 3º ano do Ensino Médio durante a realização da pesquisa.

Já Santos (2015) buscou utilizar os vídeos disponíveis em plataformas na Internet, como o Youtube, e criar uma taxionomia para a classificação dos mesmos. Para a autora, é necessário se observar as características técnicas e pedagógicas

<sup>3</sup> Portal com recursos educacionais multimídia em formatos digitais desenvolvidos pela Unicamp com financiamento do FNDE, SED, MCT e MEC para o Ensino Médio de Matemática no Brasil - <http://m3.ime.unicamp.br/>

dos vídeos. No entanto, sem uma sistematização que auxilie nessa análise, os professores o fazem de maneira intuitiva. Nesse sentido, a taxonomia criada pela autora tem intuito de auxiliar os professores na escolha do material adequado à sua sala de aula.

Os artigos internacionais exploraram alguns materiais que foram criados para contextos específicos, mas que, no final, podem ser disponibilizados como material didático a outros professores.

Saxe, Diakow e Gearhart (2013) fizeram um estudo de frações e número inteiros por meio de um projeto de design research. Os autores elaboraram 19 lições para abordar o conteúdo com os alunos. Essas lições, que incluem um guia do professor, um vídeo para ilustrar as práticas e um programa de desenvolvimento profissional, foram compiladas e divulgadas como material de apoio ao professor.

Também sobre o conteúdo de frações, Kolikant e Broza (2011) investigaram como o uso de uma história contextual, apresentada em um vídeo, facilita a aprendizagem de alunos com baixo rendimento escolar. Foram criados vídeos com as narrativas de histórias da vida real que simulavam o uso de frações para que, após a narração, os alunos fizessem a conexão entre a Matemática e os procedimentos Matemáticos. Os alunos indicaram que, com o vídeo eles entendem melhor o que ocorre nas situações apresentadas, facilitando a aprendizagem.

Lluch, Penalver e Codesal (2014) propuseram a chamada sala de aula invertida, em que muitos conhecimentos que seriam estudados em sala de aula são propostos para estudo dos alunos fora do ambiente escolar. Nessa metodologia, esses conteúdos são organizados em forma de vídeos, fóruns de discussão e outros materiais interativos que os alunos acessam em outros momentos, que não o da aula. Os autores defendem esse tipo de metodologia, para deixar para a sala de aula assuntos que requerem mais debate e discussão.

Percebemos, nesses trabalhos, que alguns autores se ativeram a mostrar como utilizar vídeos sobre Matemática disponíveis em plataformas na Internet, como o site da TV Escola (SANTOS, 2014; SILVA, 2011) e o M<sup>3</sup> (AMARAL, 2013; BARROS, 2013). Outros apresentaram pesquisas que resultaram em vídeos como material didático a ser utilizado pelo professor em sala de aula (KOLIKANT; BROZA, 2011; SAXE; DIAKOW; GEARHART, 2013). Destacamos ainda o trabalho de Lluch, Penalver e Codesal (2014), que discute sobre o que deve ser explorado em sala de aula e o que pode ser estudado pelos alunos em casa ao utilizar a proposta de sala de aula invertida, visto que esta metodologia está sendo cada vez mais estudada por pesquisadores e profissionais da área. Por fim, queremos destacar a importância de o professor conhecer esses materiais disponíveis gratuitamente e que podem ser utilizados em sala de aula. No entanto, muitas vezes percebemos que o professor tem dificuldades em escolher esse material, pois são vários os aspectos a serem observados, como as características técnicas (áudio, imagem,...) e pedagógicas (conteúdo, didática,...) do vídeo. Para auxiliar o professor nessa tarefa, destacamos o trabalho de Santos (2015), que criou uma forma de analisar e classificar os vídeos direcionados à Educação Matemática e pode auxiliar o professor na escolha dos vídeos a serem exibidos em sala de aula.

## PRODUÇÃO DE VÍDEOS

No Grupo “Produção de Vídeos” encontramos nove trabalhos, sendo três dissertações, três artigos em periódicos nacionais e três artigos em periódicos internacionais.

Souza (2012) investigou as propostas de projetos contemplados em editais da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, no período de 2001 a 2011, que tinham a criação de vídeos em seus objetivos. Dos trabalhos elencados pelo autor, apenas um contemplou o Instituto de Matemática da instituição. O autor destacou que, por meio de sua pesquisa, pôde perceber que o uso e a produção de vídeos digitais ainda não é uma prática frequente entre os docentes da instituição. Apesar disso, os professores consideram o vídeo um recurso importante para o ensino.

Freitas (2012) apresentou um trabalho que consistia na construção de vídeos com o YouTube por alunos da área de exatas de uma instituição de Ensino Superior. A pergunta norteadora da pesquisa foi: “como o processo de construção de vídeos Matemáticos com YouTube pode contribuir com o ensino e aprendizagem de Matemática, em relação ao conteúdo de funções?” (FREITAS, 2012, p. 9). Desse modo, foram investigadas as construções de vídeos por alunos, tendo como tema o conteúdo de funções. A pesquisa permitiu concluir que, com a produção dos vídeos, é possível perceber indícios de contribuição ao ensino e à aprendizagem da Matemática, ao proporcionar situações de discussão, participação e ensino construtivo.

Também investigando o assunto de funções, Maciel e Cardoso (2014) abordaram a criação de um vídeo da história do conceito do tema. Para a construção desse vídeo, os pesquisadores fizeram uma pesquisa bibliográfica do tema, a criação de um roteiro, a pesquisa iconográfica e a edição dos vídeos. A produção foi realizada por três alunos do Ensino Médio e Técnico do CEFET/RJ, bolsistas do Laboratório de História da Ciência, local promotor da ideia. O vídeo foi apresentado para uma turma de 1º ano do Ensino Médio e os autores destacaram a receptividade dos alunos com relação ao vídeo, principalmente pela produção ter sido feita com o auxílio de outros alunos do Ensino Médio.

Domingues (2014) realizou uma pesquisa sobre vídeos em aulas de Matemática Aplicada, com alunos da graduação em Ciências Biológicas. O pesquisador analisou como os estudantes interagem com esse recurso, tanto na sua visualização quanto na sua produção. Como trabalho final da disciplina foi solicitado que os alunos criassem um vídeo destacando a Matemática presente em algum tema de seu interesse. Como resultados Domingues (2014, p.8) apontou que “O uso do vídeo em aula foi visto, pelos alunos, como produtivo para a aprendizagem por apresentar características como: dinamicidade, boa didática, ilustração de processos, dentre outras”.

Chisté, Leite e Oliveira (2015) buscaram refletir sobre a criança, a infância, a educação e a Educação Matemática, ao analisar as imagens produzidas por essas crianças. Para tanto, entregaram filmadoras, câmeras fotográficas e ipads para crianças da Educação Infantil e as deixaram à vontade para gravar as imagens que consideravam interessantes. Por meio desses vídeos, o estudo procurou responder a seguinte pergunta: “o que pode uma pesquisa de produção de imagens com crianças pequenas provocar a matemática, a educação matemática e a pesquisa

em educação matemática a pensar?” (CHISTÉ; LEITE; OLIVEIRA, 2015, p. 1141). Como resultados, os autores apontam que

As produções imagéticas das crianças, tão ricas em detalhes e sentidos, nos revelam que mais do que conteúdos de matemática, que dizem respeito ao conhecimento de número e sistema de numeração, de notação e de escrita numéricas, de grandezas e medidas, de espaço e forma, as narrativas e as imagens apontam para outras relações estabelecidas e modos distintos de criar conexões, principalmente como o pensamento das crianças parecem se organizar de um modo outro, não linear, não evolutivo, não compartimentado, não do geral para o específico, do simples para o complexo, como toda nossa sociedade é organizada, nosso currículo, nossa prática pedagógica e nossa escola. (CHISTÉ; LEITE; OLIVEIRA, 2015, p. 1158).

Scucuglia (2014), ao explorar a produção de um vídeo com conteúdo Matemático com participantes de um curso de extensão universitária, investigou a imagem da Matemática e dos Matemáticos e a análise dessa imagem por meio da produção de Performance Matemática Digital<sup>4</sup> (PDM). No trabalho, os participantes produziram duas PDMs, uma de natureza cinematográfica e outra de natureza musical. O autor percebeu que a partir das discussões sobre PMD, os participantes também puderam formar outras imagens para Matemáticos, além das estereotipadas (nerds, cientista, louco, monstro etc.). Foram apresentadas imagens de Matemáticos como músico, poeta e estudante.

Goos e Geiger (2012, p.705) abordaram a questão da aprendizagem colaborativa em Matemática em ambientes na Web, com destaque para a produção de performances, “onde estudantes são atores, críticos e publicitários de tarefas matemáticas”. O artigo discute o uso da web baseada em tecnologias para mediar a colaboração entre a prática dos professores de Matemática. Os autores citam exemplos de atividades online de outros pesquisadores, explorando o uso de tecnologias, como o celular, softwares de geometria dinâmica, entre outros.

Gadanidis e Geiger (2010) também abordam a questão da PMD. Eles discorrem que os alunos têm acesso a várias ferramentas de captura e edição de vídeo, o que possibilita que eles criem suas performances e aprendam Matemática durante sua criação. Eles defendem que aprender Matemática é uma performance e não um ato de passividade.

Ainda no assunto de PMD, Borba (2009), inicialmente teoriza a questão do uso das mídias, apresentando o construto teórico dos seres-humanos-com-mídias que defende que o conhecimento é construído não apenas por humanos e nem apenas pelas mídias, mas pela interação entre eles (BORBA; VILLARREAL, 2005). O autor questiona no artigo como será a Educação Matemática com a internet em sala de aula. Para responder a esse questionamento, Borba (2009) apresenta um exemplo do uso da Internet na sala de aula por meio da PMD. Essa performance é uma combinação de vídeos, animações, expressões algébricas e Matemática gráfica.

Esta combinação pode ser vista como uma nova linguagem para a educação matemática que pode se tornar mais poderosa quando o poder das conexões de Internet aumenta. Performance Matemática Digital desenvolvida pelos

<sup>4</sup> “Uma concepção inicial sobre PMD pode ser descrita como: a comunicação de ideias matemática através das artes (performáticas) e das mídias digitais” (GADANIDIS; BORBA, 2008).

alunos pode ser uma alternativa para o modelo habitual de ter estudantes à procura de respostas para os problemas que já são conhecidas. (BORBA, 2009, p. 463, tradução nossa)<sup>5</sup>.

Observa-se em todos os trabalhos explorados, uma gama diferenciada de produção de vídeos, tanto por professores (SOUZA, 2012), como por alunos de graduação, de ciências biológicas ou da área de exatas (DOMINGUES, 2014; FREITAS, 2012; SCUCUGLIA, 2014), crianças da Educação Infantil (CHISTÉ; LEITE; OLIVEIRA, 2015) ou alunos do Ensino Médio em projeto de pesquisa (MACIEL; CARDOSO, 2014). Os artigos internacionais já se referem a um tipo específico de produção de vídeos em Educação Matemática, explorando a PMD, que consiste em narrativas ou textos multimodais que aliam arte com tecnologia digital, realizando a comunicação de ideias ou conceitos Matemáticos por meio de performances artísticas expressas em forma de música, vídeo, poesia, dentre outros (BORBA; SCUCUGLIA; GADANIDIS, 2014).

## SÍNTESE

A partir do que foi observado nas seções anteriores, podemos discutir o uso de vídeos em sala de aula a partir de três vertentes: (i) uso do vídeo para gravação de aulas e reflexão do processo de ensino e aprendizagem; (ii) uso do vídeo como material didático em sala de aula; e (iii) produção de vídeos por alunos e professores.

Uma das vertentes mais utilizadas nos trabalhos, principalmente nos periódicos internacionais, foi o uso dos vídeos para a gravação das aulas. De acordo com Powell e Silva (2015, p. 18) “O uso de filmadoras na Educação Matemática tem uma história importante e crescente. Seu emprego tem variado em seus objetivos: desde interrogar práticas de ensino até entender os pormenores de aprendizagem”. Por meio dos vídeos, que podem ser revisitados a qualquer momento, é possível verificar nuances da atividade que não foram percebidas durante o desenvolvimento da proposta. Assim, como Jaworski e Huang (2014) e Huang e Li (2009) destacam, essa análise posterior pode fornecer subsídios ao professor para a implementação de novas estratégias de ensino e para o acompanhamento da aprendizagem dos estudantes (PELLATIERI; GRANDO, 2010).

Observamos que a gravação de aulas já é uma metodologia consolidada na Educação Matemática tanto nacional quanto internacionalmente. Pesquisadores a utilizam, combinadas com outras fontes de pesquisa (como questionário, entrevistas, diários de campo, documentos, entre outros) para investigar as ações ocorridas na sala de aula, tanto com relação ao ensino, quanto em relação à aprendizagem. Os trabalhos elencados nesse artigo são os que detectamos na nossa busca, cujo refinamento já explicamos. Entretanto, com outros refinamentos, temos certeza de que outros trabalhos que utilizam a gravação em vídeo de aulas e de experimentos de pesquisa serão encontrados, em virtude de

---

<sup>5</sup> This combination can be seen as a new language for mathematics education that can become more powerful as the power of Internet connections increases. Digital mathematics performance developed by students may be an alternative to the usual model of having students looking for answers to problems that are already known.

essa ser uma metodologia bastante utilizada em pesquisas na área de Educação, inclusive em Educação Matemática.

Além dessa vertente do uso de vídeos com gravação de aulas, que tem um caráter mais metodológico, por se tratar da metodologia de produção e análise dos dados de uma pesquisa, percebemos, em vários trabalhos, o uso de vídeos prontos, encontrados em sites educacionais, como a TV Escola (SANTOS, 2014; SILVA, 2011) e o M<sup>3</sup> (AMARAL, 2013; BARROS, 2013). Alguns autores, como Tena (2014) e Moran (1995) apresentam vantagens e alguns cuidados ao se utilizar o vídeo com o propósito didático em sala de aula.

Como vantagens, podemos citar a possibilidade de se observar um número indefinido de vezes o mesmo vídeo ou o mesmo trecho, a utilização de vídeos para ilustrar cenários que seriam muito custosos ou perigosos (alguns experimentos químicos, por exemplo) ou cenas de épocas passadas, além da possibilidade do mesmo vídeo poder ser utilizado em diferentes níveis educativos.

No entanto, Moran (1995) aponta alguns cuidados que o professor deve ter ao utilizar o vídeo em sala de aula para que atinja sua proposta pedagógica. Para o autor, não se deve utilizar o vídeo como “tapa buraco”, ou seja, utilizá-lo quando se acontece um problema inesperado, como a falta de um professor, pois isso pode associar o vídeo (na cabeça do aluno) à ideia de não ter aula. Deve-se tomar o cuidado para que o vídeo tenha ligação com a matéria estudada e o professor deve promover uma discussão com os alunos após a exibição, discutindo aspectos relevantes do vídeo para a matéria estudada.

Isso demonstra o importante papel do professor na escolha do vídeo como material didático para suas aulas. Santos (2014) destaca a função do professor na escolha do vídeo para exibição e discussão em sala de aula.

[...] cabe ao docente assistir atentamente o vídeo educativo escolhido, pontuando o que é mais relevante para sua área ou disciplina, a fim de que possa melhor elaborar seus planejamentos de aulas. É interessante também que o professor construa seu próprio roteiro de trabalho, procurando identificar quais conteúdos curriculares podem ser trabalhados numa perspectiva contextualizada e interdisciplinar, quais habilidades e competências devem ser desenvolvidas nos alunos e quais atividades didáticas poderiam ser realizadas a partir do vídeo. (SANTOS, 2014, p.30).

E como o professor pode avaliar o vídeo, buscando o que melhor se adequa às suas propostas de ensino? Pensando nessa questão, vimos o trabalho de Santos (2015) que elaborou uma taxionomia para a análise de vídeos direcionados à Educação Matemática, auxiliando o professor na seleção de materiais audiovisuais para suas aulas. Assim, a autora propôs a análise dos vídeos com relação a dois aspectos: (i) Técnico da Mídia, em que se observa a qualidade da imagem e do áudio, a narração, a organização, a forma de disponibilização do material aos professores e o tempo de duração do vídeo; e (ii) Pedagógico do Conteúdo, em que se observa a apresentação do objetivo do vídeo, revisão de apresentação do conteúdo matemático, a relação do conteúdo com uma situação problema, o uso de exemplos, a apresentação de regras e métodos, bem como sugestões de exercícios.

Pensando em avançar na discussão do uso dos vídeos em aulas de Matemática, Amaral (2013), ao explorar vídeos do M<sup>3</sup> em um curso para



professores, refletiu sobre três aspectos com relação ao uso de vídeos em sala de aula. O primeiro deles se refere ao uso de vídeo como material informativo ou com foco na formação de conceitos matemáticos. Dependendo da abordagem dada ao vídeo, ele pode ser apenas um transmissor de informações. No entanto, se utilizarmos o vídeo para instigar os alunos a discutir aspectos matemáticos e, a partir daí, elaborar conceitos, o foco de sua utilização é modificado. Isso se refere ao planejamento do professor que, também precisa decidir qual o momento de utilizar o vídeo em sala de aula. Amaral (2013) discute que o vídeo pode ser utilizado no início de uma aula, para instigar o aluno à curiosidade sobre o tema, ou no final, para ilustrar um conceito desenvolvido durante a aula.

Santos (2014) comunga dessa ideia, ressaltando que o vídeo pode ser utilizado para motivar os alunos a estudar um tema específico de geometria com o vídeo “Nas malhas da geometria”, ou ao final da explicação de alguns conceitos geométricos para aprofundar e sistematizar conhecimentos trabalhados em sala de aula.

O vídeo pode ser ainda visto como material pedagógico (AMARAL, 2013), podendo ser integrado a outros recursos existentes em sala de aula, como livro didático, computador etc. Santos (2014) expõe em seu artigo, atividades complementares à exibição do vídeo. Uma delas é a construção, em papel sulfite, de malhas geométricas com triângulos e quadrados, para discutir as malhas geométricas exibidas no vídeo “As malhas da Geometria”, da TV Escola.

Em todos esses exemplos podemos destacar o papel do professor na escolha da abordagem do vídeo em sala de aula: qual o momento de exibir o vídeo? Com que propósito fazê-lo? Qual vídeo se adequa melhor à proposta de ensino para essa aula? Como explorar os conceitos exibidos no vídeo? Essas e outras perguntas precisam ser feitas pelo professor durante seu planejamento pedagógico.

Além do uso de vídeos disponíveis em plataformas, como vimos nesses trabalhos, o professor também pode criar seus próprios vídeos ou estimular que seus alunos o façam, o que percebemos como outra vertente nos trabalhos elencados nesse artigo. No entanto, tal ação pode ser considerada relativamente nova na Educação Matemática, sendo desenvolvida mais durante a quarta fase das tecnologias digitais (BORBA, SCUCUGLIA, GADANIDIS, 2014).

E por ser uma abordagem nova, vários são os questionamentos que podem ser feitos com relação à sua implementação em sala de aula: Em que momento os alunos podem ser instigados a criar os seus próprios vídeos? Como o professor deve proceder: deve ensinar seus alunos a criarem os vídeos, apresentando ferramentas de captura e edição de imagens? Deve deixar os alunos livres para o uso das ferramentas de vídeo? Nos artigos descritos na seção 2.3 percebemos que os professores/pesquisadores foram os proponentes da criação dos vídeos pelos alunos. Foram eles que escolheram o momento de passar essa tarefa aos estudantes. Mas, podemos questionar: qual o melhor momento de se abordar o vídeo em sala de aula?

Outra lacuna percebida nos trabalhos de produção de vídeos é a questão da avaliação. Não percebemos, nos trabalhos lidos, uma discussão sobre a avaliação dos vídeos produzidos pelos alunos. Alguns questionamentos podem surgir: avaliar apenas o conteúdo matemático? Explorar os efeitos de imagem, som e edição

utilizados no vídeo? A taxionomia desenvolvida por Santos (2015) poderia ser utilizada para a avaliação de vídeos produzidos por alunos? Ou essa taxionomia explora apenas características para o uso de vídeo como material didático, não explorando aspectos específicos da produção de vídeo, como o trabalho coletivo e o envolvimento dos alunos na atividade?

Essas são algumas das questões que podem surgir quando exploramos a produção de vídeos em sala de aula. Os trabalhos descritos na seção 2.3 nos mostraram possibilidades dessa produção. Entretanto, investigações mais aprofundadas, com base em referenciais teóricos de Comunicação, Educação e Educação Matemática precisam ser realizadas para que se possa entender qual é o papel efetivo da produção dos vídeos no processo de ensino e aprendizagem. Buscamos, na próxima seção, apresentar uma pesquisa que tem buscado contribuir no avanço de algumas dessas discussões.

### **NOVAS POSSIBILIDADES: CONTRIBUIÇÕES DO PROJETO E-LICM@T-TUBE**

Nos trabalhos apresentados na seção 2.3, percebemos uma tentativa, ainda que tímida, de produção de vídeos com alunos, sejam eles da Educação Básica ou do Ensino Superior. Cabe ressaltar que vários desses trabalhos também foram desenvolvidos em cooperação com o GPIMEM (BORBA, 2009; DOMINGUES, 2014; GADANIDIS; GEIGER, 2010; SCUCUGLIA, 2014), o que demonstra a preocupação do grupo com esta temática já há algum tempo.

Como já mencionado, o GPIMEM vem, desde 2010, explorando a temática da produção de vídeos e, atualmente desenvolve o projeto E-licm@t-Tube, em que tentamos preencher algumas das lacunas da discussão de produção de vídeos percebida nos trabalhos anteriormente apresentados.

Buscamos fomentar várias discussões acerca da produção de vídeos de forma colaborativa e multimodal. Além disso, buscamos incentivar o intercâmbio entre os vídeos produzidos pelos licenciandos e pelos alunos da Educação Básica, fomentando um diálogo, na perspectiva de Freire (1968), entre essas duas instâncias de ensino.

Inicialmente se pensava nesse projeto apenas para as Licenciaturas em Matemática da UAB. Com a crise da UAB, vários cursos não foram apoiados nos últimos anos, cessando suas ofertas. Assim, decidimos estender o projeto para ambos os tipos de curso, tanto presencial, quanto a distância. Como objetivos específicos do projeto, podemos citar:

- a) Mapear como estão sendo utilizados vídeos digitais nas Licenciaturas em Matemática presenciais e à distância;
- b) Entender como os alunos e professores das Licenciaturas em Matemática podem gerar vídeos que expressem seu conhecimento e que sirvam de objeto de aprendizagem para outros;
- c) Compreender como professores do “chão da escola” podem produzir vídeos com seus alunos para participar da formação de professores dos cursos de Licenciatura em Matemática;

d) Estudar a interação entre a produção de vídeos envolvendo escolas e as Licenciaturas;

e) Analisar as possibilidades do Festival de vídeos criado como locus para interação entre as Licenciaturas em Matemática e escolas que se associarem ao projeto.

Assim, as ações do projeto não se limitam apenas à Licenciatura em Matemática da UAB, estendendo-se também às Licenciaturas presenciais e às escolas de Educação Básica, visando promover uma interlocução entre as Licenciaturas (principalmente nas disciplinas de Estágio Supervisionado) e as escolas. Buscamos que alunos do Ensino Fundamental e Médio produzam vídeos expressando ideias matemáticas discutidas em sala de aula que, além de se constituírem como produtos digitais que podem ser compartilhados para além da sala de aula, podem ser utilizados pelos professores do estágio dentro de suas aulas. Também, pretende-se que os vídeos produzidos pelos licenciandos em Matemática possam se constituir como possibilidades de planejamento de aula para o professor da Escola Básica.

Como vimos nos trabalhos apresentados na revisão de literatura, não há muitas pesquisas que relatem a questão dos alunos produzindo e compartilhando vídeos com conteúdos matemáticos em redes sociais, como forma de discutir o aprendizado matemático por meio desses vídeos. Entretanto, buscamos um local em que esses vídeos sejam compartilhados e discutidos. Assim, com o nosso projeto estamos fomentando desde localmente, com as pesquisas de Oliveira (2016) e Oechsler (2016) e nacionalmente com o projeto do Festival de Vídeos (DOMINGUES; BORBA, 2017; DOMINGUES, 2016), tentando criar uma cultura de criação de vídeos digitais voltados para a Educação Matemática. E, ao mesmo tempo que cria a cultura, gerar pesquisas, utilizando a Semiótica Social (BEZEMER; KRESS, 2008, 2016; HODGE; KRESS, 1988), a Teoria da Atividade (ENGESTRÖM, 1987; SOUTO; BORBA, 2016) e uma diversidade de enfoques teóricos que tente compreender a complexidade da interface entre vídeos digitais e Educação Matemática.

Neste projeto é assumida uma concepção na qual o conhecimento é permeado pelo humano, sendo resultado da interação de humanos com o mundo. Nosso grupo de pesquisa tem enfatizado que o conhecimento é produzido por coletivos de seres-humanos-com-mídias (BORBA; VILLARREAL, 2005), onde o conhecimento não é produzido apenas por seres humanos ou não humanos, mas pelo coletivo formado por eles. Nesta concepção, tecnologias desenvolvidas ao longo da história interagem com o ser humano na produção de conhecimento. Dessa forma, Tecnologias Digitais, como os celulares e a internet, têm moldado não apenas a forma como produzimos conhecimento, mas também a forma como nos constituímos enquanto humanos (BORBA, 2012).

Outra posição importante neste projeto é a questão do diálogo difundida por Freire (1968). Nessa vertente, educandos e educadores são tratados em uma relação horizontal, em que ambos têm um papel de ator no processo de produção do conhecimento. Assim, conhecimento neste projeto é visto como um produto de um coletivo de seres-humanos-com-mídias no qual se busca a horizontalidade nas relações entre os humanos de tal coletivo.

Quando propomos no projeto compreender as possibilidades da construção colaborativa, queremos investigar também o que pode vir a acontecer no processo de aprendizagem com foco na coletividade, nas relações que se estabelecem durante a formação de professores e no contato com os alunos. Nesse sentido, a Teoria da Atividade nos dará sustentação teórica para análise de aspectos da ação formativa e, também para compreendermos como ocorre o processo de aprendizagem de docentes e discentes ao utilizarem/produzirem vídeos. Assim, inicialmente pretendemos identificar os sistemas de atividade que se constituirão durante os processos de produção e/ou utilização dos vídeos (ENGESTRÖM, 1987). Na sequência procuraremos situá-los como parte de uma rede de sistemas. Com o intuito de destacar que um sistema, qualquer que seja, não deve ser visto de forma isolada, pois se inter-relaciona com vários outros. Dando continuidade, buscaremos identificar os movimentos (como ocorre o processo de aprendizagem) que ocorrem nesses sistemas e o modo como eles darão indicativos para a construção de uma resposta plausível à pergunta diretriz da pesquisa, ou seja, ao alcance dos objetivos propostos.

Além dessas concepções de seres-humanos-com-mídia e diálogo e da Teoria da Atividade, o grupo tem buscado referenciais teóricos distintos para embasar suas análises sobre produção de vídeos.

Inicialmente, o grupo embasou suas pesquisas sobre multimodalidade no trabalho de Walsh (2011) e timidamente no trabalho de Kress e Van Leeuwen (2006) com a tese de Scucuglia (2012) e o livro Fases nas tecnologias digitais (BORBA; SCUCUGLIA; GADANIDIS, 2014). Atualmente, influenciados por essas ideias, uma parte do grupo tem voltado o seu interesse para a produção do significado por meio do uso de diversos modos de expressão, como escrita, imagem, som, entre outros, aprofundando os estudos de multimodalidade baseados na semiótica social.

O interesse dos produtores são o cerne da semiótica social. Assim, uma análise baseada nessa teoria leva em consideração o contexto em que os signos foram produzidos, buscando entender as escolhas e negociações dos produtores na construção do significado.

Para essa produção de significado, a semiótica social conta com duas categorias: o signo e o modo. “Os signos são percebidos - feitos material - em todos os modos, e são moldados por meio de recursos não-materiais” (BEZEMER; KRESS, 2016, p.16, tradução nossa)<sup>6</sup>. Por exemplo, o signo gesto pode ser "modificado" por intensidade ou extensão e um elemento em uma imagem pode ser ressaltado pela cor ou pelo tamanho.

[...] os modos têm diferentes possibilidades - potenciais e restrições para fazer sentido. Isso permite que os produtores de signos façam um trabalho diferente em relação aos seus interesses e suas intenções retóricas para projetos de significado que, em conjuntos modais, melhor atendam ao

---

<sup>6</sup> Signs are realized – made material – in all modes, and they are shaped by means of non-material

interesse do orador e ao senso das necessidades do público. (BEZEMER; KRESS, 2008, p. 171, tradução nossa)<sup>7</sup>.

A semiótica social tem um papel fundamental na descrição dos potenciais de cada modo e de cada conjunto de modos utilizados pelos produtores na comunicação e na aprendizagem (BEZEMER; KRESS, 2016). Por este motivo, destacamos a importância da semiótica social na análise da produção de vídeos com conteúdos de Matemática, uma vez que a produção dos vídeos envolve um processo (escolha do tema, pesquisa, elaboração de roteiro, gravação de cenas, edição das imagens e produto final), que, sendo acompanhado desde o início, permite entender o significado produzido ao se optar por um ou outro modo no vídeo.

O'Halloran (2000, 2005) defende que a Matemática tem uma linguagem multimodal, por envolver os modos de linguagem (que pode ser escrita ou oral), simbolismo e representação visual.

A matemática não é construída unicamente através de meios linguísticos. Em vez disso, a matemática é construída através do uso dos recursos semióticos de simbolismo matemático, exibição visual na forma de gráficos e diagramas e linguagem. Em ambos os textos matemáticos escritos e discurso de sala de aula, esses códigos alternam como o recurso primário para o significado, e também interagem uns com os outros para construir significado. (O'HALLORAN, 2000, p. 360, tradução nossa)<sup>8</sup>

Assim, um modo complementa o outro para a explicação de um conteúdo matemático. E os produtores, além da escolha dos modos, também devem saber qual a mídia/meio a ser utilizado. Essas escolhas são de extrema importância, uma vez que potencializarão ou limitarão as intenções dos produtores com relação ao significado do produto final. Com relação à mídia/meio utilizado, cada um deles promove o uso de certos signos e modos, sendo que nem tudo que pode ser expresso em um modo em uma plataforma, poderá ser feito da mesma forma em outra (BEZEMER; KRESS, 2016; KRESS; VAN LEEUWEN, 2006).

Pesquisas conduzidas pelo GPIMEM há mais de duas décadas têm concluído que o uso de diferentes mídias resulta em diferentes formas de expressar a Matemática. Por exemplo, ao usar salas de bate papo, o uso do simbolismo da Matemática não é simples, levando, muitas vezes, os participantes a recorrer à escrita, como no exemplo, "integral de  $2x dx$ ", em vez de usar o simbolismo Matemático  $\int 2x dx$  (BORBA, 2012). Isso nos leva à noção de seres-humanos-com-mídias (BORBA; VILLARREAL, 2005). Essa noção é vista também na produção de vídeos em que a negociação dos seres humanos com as mídias utilizadas pode ser percebida no processo de construção do vídeo, em que os produtores escolhem os modos e as mídias que consideram mais adequados para a produção do significado ao público que pretendem atingir.

<sup>7</sup> [...] modes have different *affordances*— potentials and constraints for making meaning. This enables sign makers to do different work in relation to their interests and their rhetorical intentions for designs of meaning, which, in modal ensembles, best meet the rhetor's interest and sense of the needs of the audience.

<sup>8</sup> Mathematics is not construed solely through linguistic means. Rather, mathematics is construed through the use of the semiotic resources of mathematical symbolism, visual display in the form of graphs and diagrams, and language. In both written mathematical texts and classroom discourse, these codes alternate as the primary resource for meaning, and also interact with each other to construct meaning.

Por exemplo, Oechsler e Borba (2017a, no prelo) descrevem o processo de produção de um vídeo produzido por um grupo de alunos do nono ano de uma escola municipal sobre o tema “Classificação de frações”. A análise desse processo permite entender o porquê da escolha dos modos linguagem (escrita e narração), simbolismo, representação visual, cor, layout e som na produção do vídeo, bem como das mídias utilizadas (Power Point, Skype, Internet e editor de vídeo e texto). Se tivéssemos acesso apenas ao vídeo final, sem as discussões dos alunos durante o processo, essas escolhas dos modos e das mídias poderiam ser desconhecidas ao espectador, o que poderia implicar em outro significado.

Dessa forma, nossa análise da produção de vídeos leva em conta não apenas o vídeo final produzido, mas também o processo de construção desse vídeo, levando-se em consideração o diálogo e escolhas dos seres-humanos-com-mídias na produção do significado que será visto no produto final: o vídeo.

Assim, essas teorias (Teoria da Atividade, semiótica social, multimodalidade) têm nos ajudado a compreender e analisar algumas etapas da produção de vídeo, buscando respostas para algumas das lacunas apontadas, como a questão da avaliação, da produção coletiva, da abordagem dos vídeos em sala de aula e da interlocução da Educação Básica com o Ensino Superior.

## **CONSIDERAÇÕES**

Pelo exposto anteriormente, percebe-se que a temática de vídeos é um campo vasto de estudos em todas as suas três vertentes: gravação de aulas, uso como material pedagógico e produção de vídeos.

O GPIMEM tem desenvolvido pesquisas e discussões acerca da produção de vídeos e tem apresentado trabalhos em congressos (BORBA; OECHSLER; DOMINGUES, 2016; DOMINGUES, 2016; DOMINGUES; BORBA, 2017; FONTES, 2017; NEVES, 2017; NEVES; BORBA, 2017a; NEVES; BORBA, 2017b; NEVES; FONTES, 2016; OECHSLER, 2016; OECHSLER; BORBA, 2017b; OLIVEIRA, 2016; SILVA, 2016; SOUZA; AMARAL; BORBA, 2017) e publicado artigos em periódicos (OECHSLER; FONTES; BORBA, 2017) sobre essa temática. Outros trabalhos ainda estão em fase de produção e submissão. O projeto tem a ele integrado as investigações feitas em mestrados, doutorados e iniciações científicas.

Como uma das ações do projeto, tem-se ainda o Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática, que teve sua primeira edição em 2017, contando com 109 vídeos submetidos, sendo 78 da Educação Básica e 31 do Ensino Superior, mobilizando um total de 430 participantes, tanto alunos produtores quanto professores orientadores. Os vídeos submetidos estão disponíveis no site do Festival ([www.festivalvideomat.com](http://www.festivalvideomat.com)). Esse site pode ser considerado um repositório das produções matemáticas feitas por alunos, professores e tutores. Pretende-se que professores, alunos e tutores considerem o site como um local de pesquisa de vídeos com conteúdos de Matemática que podem auxiliá-los no processo de ensino e aprendizagem. Atualmente, um doutorando pesquisa os impactos do Festival na Educação Matemática.

Pretendíamos, neste trabalho, a partir da revisão de literatura, verificar quais as vertentes da utilização dos vídeos em sala de aula, tendo chegado a três

abordagens: (i) gravação de aulas para análise da prática pedagógica; (ii) vídeo como recurso didático; e (iii) produção de vídeos por alunos e professores. Exploramos um pouco dessas vertentes e apresentamos o trabalho que nosso grupo tem focado: a produção de vídeos com conteúdos matemáticos. Esperamos, a partir das discussões aqui apontadas, instigar o desenvolvimento de pesquisas dentro dessa temática, podendo assim contribuir com essa tendência investigativa dentro do âmbito da Educação Matemática.

# Technologies in education: the use of videos in the classroom

## ABSTRACT

In this article we intend, through a literature review, to present the use of video in Mathematics classroom. From this review we found three aspects for the use of video: (i) recording lessons, (ii) video as didactic resource and (iii) video production. Next, we discuss more in-depth the video production aspect, presenting the central ideas of the project "Digital Videos in Distance Learning Mathematics", developed by members of the Computer Research Group, other Media and Mathematical Education. The project aims to investigate the production of videos with mathematical content by students, teachers and tutors, trying to understand how the video can be an expression of the knowledge of its producer. It is hoped that this article may instigate the development of research within the topic of videos, thus contributing to this investigative tendency within the scope of Mathematics Education.

**KEYWORDS:** Literature review. Video production. Mathematical Education.



## REFERÊNCIAS

AMARAL, R. B. **Vídeo na Sala de Aula de Matemática: que possibilidades?** Educação Matemática em Revista, n. 40, p. 38–47, nov. 2013.

ANJOS, C. S. dos; FURONI, S. P.; SILVA, M. A. **Conhecimentos e Crenças que Emergem na Prática de um Professor de Matemática do Ensino Médio em suas Interações com um Livro Didático.** Perspectivas da Educação Matemática, v. 8, n. 17, p. 332–354, 2015.

BARLOW, A. T.; BURROUGHS, E. A.; HARMON, S. E.; SUTTON, J. T.; YOPP, D.A.. **Assessing views of coaching via a video-based tool.** ZDM - The International Journal on Mathematics Education, v. 46, n. 2, p. 227–238, 2014.

BARROS, A. P. R. M. D. **Contribuições de um Micromundo composto por recursos do Geogebra e da Coleção M3 para a aprendizagem do conceito de volume da pirâmide.** 2013. Dissertação – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2013.

BERTINI, L. DE F. **Ensino de Matemática nos Anos Iniciais: aprendizagens de uma professora no contexto de tarefas investigativas.** Boletim de Educação Matemática, v. 29, n. 53, p. 1201–1223, 2015.

BEZEMER, J.; KRESS, G. **Multimodality, Learning and Communication: a social frame.** London: Routledge, 2016.

BEZEMER, J.; KRESS, G. **Writing in Multimodal Texts: A Social Semiotic Account of Designs for Learning.** Written Communication, v. 25, n. 2, p. 166–195, abr. 2008.

BORBA, M. C.; ASKAR, P.; ENGELBRECHT, J.; GADANIDIS, G.; LINNARES, S.; AGUILAR, M.S. **Blended learning, e-learning and mobile learning in mathematics education.** ZDM - The International Journal on Mathematics Education, v. 48, p. 589–610, 2016.

BORBA, M. C. **Humans-with-media and continuing education for mathematics teachers in online environments.** ZDM, Berlim. v. 44, p. 802–814, 2012.

BORBA, M. C. **Potential scenarios for Internet use in the mathematics classroom.** ZDM Mathematics Education, v. 41, p. 453–465, 2009.

BORBA, M. C.; OECHSLER, V.; DOMINGUES, N. S. **Vídeos em Educação Matemática e suas potencialidades como tutorial**. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, XII, 2016, São Paulo. Anais... São Paulo: [s.n.], 2016.

BORBA, M. C.; SCUCUGLIA, R. R. S.; GADANIDIS, G. **Fases das Tecnologias Digitais em Educação Matemática: sala de aula e internet em movimento**. 1. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2014.

BORBA, M. C.; VILLARREAL, M. E. **Humans-With-Media and the Reorganization of Mathematical Thinking: information and communication technologies, modeling, experimentation and visualization**. New York: Springer, 2005. v. 39.

CHISTÉ, B. S.; LEITE, C. D. P.; OLIVEIRA, L. P. DE. **Devir-criança da Matemática: experimentações em uma pesquisa com imagens e infâncias**. Boletim de Educação Matemática, v. 29, n. 53, p. 1141–1161, 2015.

COLES, A. **Mathematics teachers learning with video: the role, for the didactician, of a heightened listening**. ZDM - The International Journal on Mathematics Education, v. 46, n. 2, p. 267–278, 2014.

COLES, A. **On enactivism and language: towards a methodology for studying talk in mathematics classrooms**. ZDM - The International Journal on Mathematics Education, v. 47, p. 235–246, 2015.

COSTA, G. L. M.; FIORENTINI, D. **Mudança da Cultura Docente em um Contexto de Trabalho Colaborativo de Introdução das Tecnologias de Informação e Comunicação na Prática Escolar**. Bolema. Boletim de Educação Matemática, v. 20, n. 27, p. 1–19, 2007.

DOMINGUES, N. S. **O papel do vídeo nas aulas multimodais de Matemática Aplicada: uma análise do ponto de vista dos alunos**. 2014. 125 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2014.

DOMINGUES, N. S. **Vídeos Digitais nos Cursos de Licenciatura em Matemática da UAB: o festival**. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, XX, 2016, Curitiba. Anais... Curitiba: [s.n.], 2016. p. 1–12.

DOMINGUES, N. S.; BORBA, M. DE C. **Investigando as potencialidades do I Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática**. In: ENCONTRO PAULISTA DE

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, XIII, 2017, São Paulo. Anais... São Paulo: [s.n.], 2017. p. 1–8.

DRAGESET, O. G. **Student and teacher interventions: a framework for analysing mathematical discourse in the classroom**. Journal of Mathematics Teacher Education, v. 18, p. 253–272, 2015.

ENGESTRÖM, Y. **Learning by expanding: an activity-theoretical approach to developmental research**. 1987 (Helsinki, Orienta-Konsultit).

FIORENTINI, D. **Pesquisar práticas colaborativas ou pesquisar colaborativamente?** In: BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L. Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática. Belo Horizonte: Autêntica, 2013. p. 53–85.

FONTES, B. C. **O Audiovisual na Educação Matemática: um olhar para a comunicação da matemática a partir de vídeos produzidos por alunos da UAB**. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 21, 2017, Pelotas. Anais... Pelotas: 2017

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 1. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1968.

FREITAS, D. S. A. **A construção de vídeos com YouTube: contribuições para o ensino e aprendizagem de matemática**. 2012. 106 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Luterana do Brasil, Canoas, 2012.

FURONI, S. P.; SILVA, M. A. **Conhecimentos mobilizados por um professor de Matemática do Ensino Médio durante suas interações com o livro didático**. Acta Scientiae (ULBRA), v. 17, n. 2, p. 340–356, 2015.

GADANIDIS, G.; GEIGER, V. **A social perspective on technology enhanced mathematical learning - from collaboration to performance**. ZDM (Berlin. Print), v. 42, p. 91–104, 2010.

GOMES, C. R. .; FALCÃO, J. T. R. **Abordagem dialógica como quadro teórico de referência para descrever mudança nas perspectivas e nas práticas do professor de matemática**. Zetetiké, v. 20, n. 38, p. 55–69, 2012.

GOOS, M.; GEIGER, V. **Connecting social perspectives on mathematics teacher education in online environments**. ZDM - The International Journal on Mathematics Education, v. 44, n. 6, p. 705–715, out. 2012.

HODGE, R.; KRESS, G. **Social semiotics**. New York: Cornell University Press, 1988.

HUANG, R.; LI, Y. **Pursuing excellence in mathematics classroom instruction through exemplary lesson development in China: a case study**. ZDM - The International Journal on Mathematics Education, v. 41, n. 3, p. 297–309, jun. 2009.

JAWORSKI, B.; HUANG, R. **Teachers and didacticians: key stakeholders in the processes of developing mathematics teaching**. ZDM - The International Journal on Mathematics Education, v. 46, n. 2, p. 173–188, abr. 2014.

JOHANSSON, M.; LANGE, t.; MEANEY, T.; RIESBECK, E.; WERNBERG, A. **Young children's multimodal mathematical explanations**. ZDM - The International Journal on Mathematics Education, v. 46, p. 898–909, 2014.

KENSKI, V. M. **Tecnologias e Ensino Presencial e a Distância**. 9. ed. São Paulo - SP: Papirus, 2012.

KOLIKANT, Y. P.; BROZA, O. **The effect of using a video clip presenting a contextual story on low-achieving students' mathematical discourse**. Educational Studies in Mathematics, v. 75, n. 1, p. 23–47, 2011.

KRESS, G.; VAN LEEUWEN, T. **Reading Images: the grammar of visual design**. 2. ed. London: Taylor & Francis e-library, 2006.

LLUCH, C. J.; PENALVER, M. J. P.; CODESAL, E. S. **Investigación del impacto en un aula de matemáticas al utilizar flip education**. Revista Pensamiento Matematico, v. 4, n. 2, p. 9–22, 2014.

MACIEL, P. R. C.; CARDOSO, T. F. L. **A História do Conceito de Função em Vídeo: uma proposta para a aprendizagem**. BOLEMA, v. 28, n. 50, p. 1348–1367, 2014.

MENEZES, Ebenezer Takuno de; SANTOS, Thaís Helena dos. **Dicionário Interativo da Educação Brasileira – Educabrazil - VERBETE PROJETO SACI**. São Paulo: Midiamix, 2001. Disponível em: <<http://www.educabrazil.com.br/projeto-saci/>>.

MITCHELL, R. N.; MARIN, K. A. **Examining the use of a structured analysis framework to support prospective teacher noticing**. Journal of Mathematics Teacher Education, v. 18, p. 551–575, 2015.

MONZON, L. W.; GRAVINA, M. A. **Uma Introdução às Funções de Variável Complexa no Ensino Médio: uma possibilidade através do uso de animações interativas.** *BOLEMA*, v. 27, n. 46, p. 645–661, 2013.

MORAN, J. M. **O Vídeo na Sala de Aula.** *Comunicação e Educação*, v. 2, p. 27–35, 1995.

NACARATO, A. M. **A escola como locus de formação e de aprendizagem: possibilidades e riscos de colaboração.** In: FIORENTINI, D.; NACARATO, A. M. (Org.). *Cultura, formação e desenvolvimento profissional de professores que ensinam Matemática: investigando e teorizando a partir da prática.* Campinas: GEPPM-PRAPEM-FE/UNICAMP, 2005.

NEVES, L. X. **Vídeos e Articulação de Representações Múltiplas: produções na educação a distância.** In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 21. 2017, Pelotas. Anais... Pelotas: 2017

NEVES, T. G.; BITTAR, M. **Análise da prática de um professor no ensino da Matemática: possíveis reflexões em um processo de integração de tecnologias.** *Em Teia*, v. 5, n. 3, p. 1–23, 2014.

NEVES, L. X.; BORBA, M. C. **Articulação de representações na produção de vídeos digitais sobre geometria analítica.** In: CONGRESO IBEROAMERICANO DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA, 8. 2017, Madri. Anais... Madri: 2017a

NEVES, L. X.; BORBA, M. C. **Multiple representations in the study of analytic geometry: production of vídeos in the distance learning mathematics.** In: DELTA CONFERENCE ON TEACHING AND LEARNING OF UNDERGRADUATE MATHEMATICS AND STATISTICS. 11. 2017, Gramado. Anais... Gramado: 2017b.

NEVES, L. X.; FONTES, B. C. **Uma análise de eventos críticos na produção de vídeos sobre problemas de Geometria Analítica.** In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, XII, 2016, São Paulo. Anais... São Paulo: SBEM, 2016. p. 1–12.

OECHSLER, V. **Alunos da educação básica produzindo vídeos: aspectos metodológicos.** In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, XX, 2016, Curitiba. Anais... Curitiba: [s.n.], 2016.

OECHSLER, V. **Vídeos e Educação Matemática: um olhar para dissertações e teses.** In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, XIX., 2015, Juiz de Fora. Anais... Juiz de Fora: UFJF, 2015. p. 1–12.

OECHSLER, V.; BORBA, M. C. **Production of videos with Mathematical content: a look through social semiotics.** In: DELTA CONFERENCE, 2017, Gramado (RS). Anais... Gramado (RS): [s.n.], 2017a, no prelo.

OECHSLER, V.; BORBA, M. C. **Produção de vídeos com conteúdos de matemática: um exemplo com o vídeo “Classificação de Frações”.** In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ENSINO DA MATEMÁTICA, 2017, Canoas. Anais... Canoas: [s.n.], 2017b. p. 1–10.

OECHSLER, V.; FONTES, B. C.; BORBA, M. C. **Etapas da produção de vídeos por alunos da educação básica: uma experiência na aula de matemática.** Revista Brasileira de Educação Básica, v. 2, n. 1, p. 71–80, 2017.

O’HALLORAN, K. L. **Classroom Discourse in Mathematics: A Multisemiotic Analysis.** Linguistics and Education, v. 10, n. 3, p. 359–388, 2000.

O’HALLORAN, K. L. **Mathematical discourse: language, symbolism and visual images.** London: Continuum, 2005.

OLIVEIRA, L. P. . **Uso e produção de vídeos nas aulas de matemática do ensino fundamental.** In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, XX, 2016, Curitiba. Anais... Curitiba: [s.n.], 2016. p. 1–9.

PELLATIERI, M.; GRANDO, R. C. **Qual Matemática Para Crianças Tão Pequenas? Explorando As Noções de Espaço Com Crianças de 1 a 3 Anos.** Educação Matemática em Revista, v. 29, p. 26–34, 2010.

POWELL, ARTHUR B.; SILVA, W. Q. **O vídeo na pesquisa qualitativa em educação matemática: investigando pensamentos matemáticos de alunos.** In: POWELL, A.B (Org.). Métodos de pesquisa em educação matemática usando escrita, vídeo e internet. Campinas: Mercado de Letras, 2015. p. 15–60.

RODRIGUES, P. H. **Práticas de um grupo de estudos e pesquisa na elaboração de um recurso multimídia para a formação de professores que ensinam matemática.** 2015. 229 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2015.

ROWLAND, T.; TURNER, F.; THWAITES, A. **Research into teacher knowledge: a stimulus for development in mathematics teacher education practice.** ZDM - The International Journal on Mathematics Education, v. 46, n. 2, p. 317–328, 2014.

SANTAGATA, R.; GUARINO, J. **Using video to teach future teachers to learn from teaching.** ZDM Mathematics Education, p. 133–145, 2010.

SANTOS, M. P. **Ensinando e Aprendendo Geometria Plana Através de Vídeo Educativo: Algumas Sugestões de Atividades Didáticas para Aulas de Matemática no Ensino Médio.** Revista Brasileira de Educação Científica e Tecnológica, v. 7, n. 3, p. 27–43, 2014.

SANTOS, R. DE J. **Uma Taxionomia para o uso de Vídeos Didáticos para o Ensino de Matemática.** 2015. 132 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2015.

SAXE, G. B.; DIAKOW, R.; GEARHART, M. **Towards curricular coherence in integers and fractions: a study of the efficacy of a lesson sequence that uses the number line as the principal representational context.** ZDM - The International Journal on Mathematics Education, v. 45, n. 3, p. 343–364, 2013.

SCUCUGLIA, R. R. S. **Narrativas Multimodais: a Imagem dos Matemáticos em Performances Matemáticas Digitais.** Bolema. Boletim de Educação Matemática (in press), v. 28, n. 49, p. 950–973, 2014.

SCUCUGLIA, R. R. S. **On the nature of student's digital mathematical performances: When elementary school students produce mathematical multimodal artistic narratives.** Alemanha: Verlag/Lap Lambert Academic Publishing, 2012.

SIEBERT, V. T. **Estudo e ensino de frações: aprendizagens e dificuldades docentes no processo de formação continuada.** 2015. 189 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá, 2015.

SILVA, A. M. **O vídeo como recurso didático no ensino de matemática.** 2011. 198 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Goiânia, Goiânia, 2011.

SILVA, S. R. P. **A produção de vídeos no Estágio Supervisionado em um curso de Matemática a Distância.** In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, XX, 2016, Curitiba. Anais... Curitiba:

EBRAPEM, 2016. p. 1–13. Disponível em: <[http://www.ebrapem2016.ufpr.br/wp-content/uploads/2016/04/gd6\\_sandro\\_silva.pdf](http://www.ebrapem2016.ufpr.br/wp-content/uploads/2016/04/gd6_sandro_silva.pdf)>.

SOUTO, D. L. P.; BORBA, M. C. **Seres Humanos-com-Internet ou Internet-com-Seres Humanos: uma troca de papéis?** Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa, v. 19, n. 2, p. 217–242, jul. 2016.

SOUZA, A. D. **Vídeo Digital: análise de sua aplicação como objeto de aprendizagem.** 2012. 99 f. Dissertação – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre (RS), 2012.

SOUZA, M. B.; AMARAL, R. B.; BORBA, M. C. **Ensaio: integrando vídeos e demonstrações Matemáticas** In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ENSINO DA MATEMÁTICA, 2017, Canoas. Anais... Canoas: [s.n.], 2017.

TENA, R. R. **El video, una herramienta para la enseñanza.** In: PEREIRA, J. (Org.). Produção de Vídeos nas Escolas: Uma visão Brasil - Itália - Espanha - Equador. Pelotas: ERD Filmes, 2014. p. 71–97.

TEIXEIRA, A. **Mestres de amanhã.** Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos, 92. v. 40, p. 10–19, 1963.

WALKOE, J. **Exploring teacher noticing of student algebraic thinking in a video club.** Journal of Mathematics Teacher Education, v. 18, p. 523–550, 2015.

WALSH, M. **Multimodal Literacy: Researching classroom practice.** Australia: Primary English Teaching Association (e:lit), 2011.

XU, L.; CLARKE, D. **Meta-rules of discursive practice in mathematics classrooms from Seoul, Shanghai and Tokyo.** ZDM - The International Journal on Mathematics Education, v. 45, n. 1, p. 65–72, 2013.



**Recebido:** Dezembro de 2017

**Aprovado:** Junho de 2018

**DOI:** 10.3895/rbect.v11n2.8434

**Como citar:** BORBA, M. C.; OECHSLER, V. Tecnologias na educação: o uso dos vídeos em sala de aula. Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia, v. 11, n. 2, 2018. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/8434>>. Acesso em: xxx.

**Correspondência:** Marcelo de Carvalho Borba - [marcelo.c.borba@unesp.br](mailto:marcelo.c.borba@unesp.br)

**Direito autoral:** Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

