

Implicações sobre o uso de vídeos no ensino da matemática em cursos a distância

-----  
*Implications on the use of videos in mathematics teaching in distance courses*  
-----

*Implicaciones sobre el uso de vídeos en la enseñanza de la matemática en cursos a distancia*

Rosicacia Florencio Costa<sup>1</sup>  
Daise Pereira Lago Souto<sup>2</sup>

**Resumo:** Este artigo apresenta resultados de uma pesquisa de natureza empírica, cujo objetivo é destacar algumas implicações sobre o uso de vídeos em Matemática. Especificamente, nesta investigação, esse componente curricular caracteriza-se como uma “disciplina de serviço<sup>3</sup>”, a qual foi ministrada em cursos na modalidade Educação a Distância (EAD) - Sistema da Universidade Aberta do Brasil (UAB). Para tanto, apoiamos-nos na perspectiva teórico-metodológica denominada “Sistema Seres-Humanos-Com-Mídias”. A metodologia de pesquisa é de cunho qualitativo, pois não há preocupação com a representatividade numérica, tendo como principais procedimentos para a produção de dados, a entrevista, o questionário e a observação participante. Os sujeitos foram os acadêmicos dos cursos de Bacharelado em Administração, Licenciatura em Física, Licenciatura em Química e do curso Tecnólogo em Sistema para Internet das instituições de Ensino do Estado de Mato Grosso. Os resultados indicaram que as principais implicações no uso de vídeos estão diretamente relacionadas à aprendizagem dos acadêmicos, em um trabalho coletivo e colaborativo.

**Palavras-chave:** Ensino. Educação a Distância. Matemática. Tecnologias digitais.

---

**Abstract:** *This article presents results of an empirical research whose objective is to highlight some implications on the use of videos in Mathematics. Specifically, in this research, this curricular component is characterized as a “service discipline”, which was taught in Distance Education courses (EAD)–(UAB) Open University System. To this end, we rely on the theoretical-methodological perspective called “Seres-Humans-With-Media System”. The research methodology is qualitative, since there is no concern with numerical representativeness, having as main procedures for data production, interview, questionnaire and participant observation. The subjects were the academics of the courses of Bachelor of Administration, Licentiate in Physics, Degree in Chemistry and the Technologist in System for Internet course of the institutions of Education of the State of Mato Grosso. The results indicated that the main implications in the use of videos are directly related to the learning of the students, in a collective and collaborative work.*

**Keywords:** *Teaching. Distance Education. Mathematics. Digital Technologies.*

---

**Resumen:** *Este artículo es original y presenta resultados de una investigación de naturaleza empírica, cuyo objetivo es destacar algunas implicaciones sobre el uso de videos en Matemáticas. En concreto, en esta investigación, este componente curricular se caracteriza como una “disciplina de servicio”, la cual fue impartida en cursos en la modalidad Educación a Distancia (EAD) - Sistema de la Universidad Abierta de Brasil (UAB). Para ello, nos apoyamos en la perspectiva teórico-metodológica denominada “Sistema Seres-Humanos-Com-Medios”. La metodología*

---

1 Docente no curso de Administração da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), Professora na Escola Estadual Oscar Soares (Juara/MT), Especialista em Ensino da Matemática e Docência no Ensino Superior.

2 Doutora em Educação Matemática (UNESP), Docente do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática- (PPGCEM/UNEMAT), Membro dos Grupos de Pesquisa em Informática, Outras Mídias e Educação Matemática (GPIMEM/UNESP) e de Educação, Políticas Públicas e Profissão Docente-(EP3D/UNEMAT).

3 O termo “disciplina em serviço” trata-se da incorporação da matemática à matriz curricular de outros cursos, ou seja, quando usamos conceitos e modelos matemáticos para outras áreas do conhecimento, geralmente ministradas por professores de matemática (SOARES, 2012).

*de investigación es de cuño cualitativo, pues no hay preocupación por la representatividad numérica, teniendo como principales procedimientos para la producción de datos, la entrevista, el cuestionario y la observación participante. Los sujetos fueron los académicos de los cursos de Bachillerato en Administración, Licenciatura en Física, Licenciatura en Química y del curso Tecnólogo en Sistema para Internet de las instituciones de Enseñanza del Estado de Mato Grosso. Los resultados indicaron que las principales implicaciones en el uso de videos están directamente relacionadas al aprendizaje de los académicos, en un trabajo colectivo y colaborativo.*

**Palabras-chave:** Educación. Educación a distancia. Matemática, Tecnologías digitales.

## Introdução

Historicamente, as tecnologias têm influenciado no desenvolvimento humano (KENSKI, 2007). Elas modificam nosso modo de pensar, de agir e de viver em sociedade. Com o advento das tecnologias digitais (TD), esse processo de mudança parece sofrer um “aceleramento”, principalmente, em nossas relações com o trabalho, pois necessitamos, cada vez mais, adequar o nosso trabalho às possibilidades que essas tecnologias oferecem.

Como exemplo, destacamos o processo de transformação que a Educação a Distância (EAD) vem sofrendo nos últimos 150 anos. Os avanços tecnológicos permitiram que essa modalidade de ensino se transformasse para atender às necessidades da sociedade. Assim, ela nasceu de uma tecnologia que permitia apenas a comunicação por correspondência escrita e tinha como foco a oferta de cursos profissionalizantes, isto é, datilografia, mecânica, entre outros, que chegou à web 2.0 e propiciou, além da comunicação por meio da escrita, a expressão por meio da oralidade e da visualização de imagens em movimentos (vídeos), além da produção por meio de *softwares*. Com isso, expandiu-se de um modelo que ofertava apenas cursos profissionalizantes para cursos de graduação, pós-graduação e inclusive formação continuada.

Borba, Malheiros e Amaral (2011, p. 25) compreendem a EAD como uma possibilidade para “aproximar pessoas geograficamente distantes, possivelmente abrindo espaço à troca de culturas diferentes”. Além disso, ela se apresenta como uma possibilidade à inclusão social, ao acesso à informação e à certificação de competências a camadas cada vez maiores da população (FORMIGA, 2009).

No âmbito do Ensino da Matemática, acreditamos que, com o uso das TD, os conceitos dessa disciplina podem ser apresentados de forma mais dinâmica e com mais sintonia com o modo como nossos nativos digitais (PRENSKY, 2001) aprendem. Com isso, entendemos que é possível superar a visão historicamente construída de que a matemática é um símbolo de certeza<sup>4</sup> de difícil compreensão (BORBA; SKOVSMOSE, 2001). Entretanto, a visão da Matemática como um sistema perfeito ou como uma ferramenta infalível está tão arraigada na sociedade que, muitas vezes, é difícil romper com essas ideias, principalmente porque a própria internet reforça essas concepções (SOUTO; BORBA, 2015; 2016). Esse modo de conceber a Matemática pode se constituir como um desafio para a compreensão de conceitos e, com isso, levar os acadêmicos a desistirem de uma formação em determinado curso. Em outras palavras, eles não conseguem compreender as aplicações da matemática em sua área do conhecimento e entram em um processo de “crise de sentidos”.

Como uma possibilidade de superar tal crise de sentidos, Borba, Silva e Gadanidis (2014) destacam que o protagonismo dos meios tecnológicos “baseados na linguagem informática foi adquirindo relevância na aprendizagem matemática por terem um caráter predominantemente “empírico” que intensifica a dimensão heurística que envolve a produção de sentidos e conhecimentos” (BORBA; SILVA; GADANIDIS, 2014, p. 52).

4 Símbolo de certeza, quando a matemática é considerada perfeita, pura e geral, no sentido de que a verdade de uma declaração matemática não se fia em nenhuma investigação empírica. A verdade matemática não pode ser influenciada por nenhum interesse social, político ou ideológico (BORBA; SKOVSMOSE, 2001, p. 130).

O conceito de Borba, Silva e Gadanidis (2014), apresentado na citação anterior, contraria as nossas ideias. A nosso ver, as TD, em particular os usos de vídeos, podem ser aliados importantes para o rompimento de visões reducionistas que apontam a Matemática como símbolo de certeza e a apresentam de forma “encapsulada<sup>5</sup>”. Mais que isso, cremos que os vídeos são protagonistas no processo de aprendizagem da Matemática. Assim, com base nesses apontamentos, indagamos: quais as implicações do uso de vídeos na matemática como disciplina de serviço em cursos ofertados na modalidade EAD? Quais as possibilidades e limites da utilização de vídeos no processo de aprendizagem da matemática nos cursos que apresentam esta disciplina de EAD? Como os vídeos podem contribuir para romper com crises de sentidos e desmistificar a visão da matemática como pura e absoluta?

Com base nesses questionamentos, o objetivo deste artigo é destacar algumas implicações acerca do uso de vídeos em Matemática. Especificamente, nesta investigação, esse componente curricular caracteriza-se como uma “disciplina em serviço” que foi ministrada em cursos na modalidade EAD, acoplado ao Sistema da Universidade Aberta do Brasil (UAB) e realizada em parceria com instituições públicas do Estado de Mato Grosso. De acordo com Soares (2012), o objetivo da Matemática como “disciplina em serviço” é propiciar uma reflexão aos acadêmicos acerca das potencialidades e limitações que essa ciência oferece para a análise de fenômenos em diversas áreas do conhecimento.

Os sujeitos participantes da pesquisa foram os acadêmicos dos cursos de Bacharelado em Administração e Licenciatura em Física, da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT/UAB), Licenciatura em Química, da Universidade Federal do Mato Grosso (UFMT/UAB) e do curso de Tecnólogo em Sistema para Internet, do Instituto Federal do Estado de Mato Grosso (IFMT/UAB), do polo de Juara- Mato Grosso.

A metodologia adotada para este artigo é a qualitativa, pois pretendemos fazer um aprofundamento de compreensões, mas sem a preocupação de mensurar dados e/ou resultados. Como instrumentos de produção de dados, foram utilizados questionário, entrevista e observação participante. Para a análise dos dados, buscamos a perspectiva teórico-metodológica denominada Sistema Seres-Humanos-Com-Mídias Souto (2012, 2013, 2014, 2015), Souto e Araújo (2013) e Souto e Borba (2013, 2013a, 2015). O Sistema Seres-Humanos-Com-Mídias tem suas raízes teóricas na vertente da Teoria da Atividade defendida por Engeström (1987), cuja visão epistemológica circunda o Construto Seres-Humanos-Com-Mídias (BORBA, 1999; BORBA; VILLARREAL, 2005).

Este artigo está estruturado da seguinte forma: primeiro, apresentaremos uma breve revisão da literatura de/sobre as pesquisas que abordam o uso de vídeos na EAD. Na sequência, apresentaremos o aporte que dá sustentação teórica ao estudo. A seguir, abordaremos os aspectos metodológicos que tiveram cunho qualitativo, pois se trata de uma investigação que analisa as particularidades vivenciadas por um grupo de acadêmicos. Em continuidade, apresentaremos a análise dos dados e as considerações finais.

### **O Uso de Vídeos Nno Ensino e Aprendizagem da Matemática**

O vídeo tem sido cada vez mais utilizado como uma possibilidade para o ensino e a aprendizagem nas diversas áreas do conhecimento. Moran (1995) afirma que o vídeo entrelaça o imaginário e a intuição com a razão, tornando os processos de ensino e aprendizagem mais emocionais, mais intuitivos e sedutores.

5 “Encapsulação” da aprendizagem deve ser entendida como a maneira como a aprendizagem escolar tem sido, cada vez mais, compartimentada, dividida em cápsulas, isolada e sem sentido (ENGESTRÖM, 2002, p.175).

Moran (1995) destaca que os vídeos podem ser sensorial, visual, linguagem falada, linguagem musical e escrita. Assim, podemos concebê-los como

linguagens que interagem superpostas, interligadas, somadas, não separadas. Daí sua força. Somos atingidos por todos os sentidos e de todas as maneiras. O vídeo nos seduz, informa, entretém, projeta em outras realidades (no imaginário), em outros tempos e espaços. (MORAN 1995, p. 27).

Para esse autor, os vídeos proporcionam ao acadêmico constante interação com questões emocionais que mobilizam o pensar, diferindo do ensino “usual” e contribuem para o conhecimento e construção de posturas críticas diante das exigências da sociedade atual. Kenski (2007) relata que o uso de vídeos pode transformar a realidade das aulas tidas como “tradicionais”, possibilitando novos espaços para o ensino e aprendizagem.

Mas, para que isso ocorra, a escola precisa, entre outros fatores, de formação continuada para os professores e de uma estrutura física que possibilite o desenvolvimento de uma política educacional para redimensionar a adoção das TD – vídeos, em aulas de diferentes disciplinas do currículo escolar. Alguns autores, como Maeda (2009), Freitas (2012), Domingues (2014), Souto (2015) e Souto e Borba (2016) discutem a utilização e produção dos vídeos nos processos de ensino e de aprendizagem. Maeda (2009) investiga as contribuições dos vídeos para a expansão e consolidação de conhecimentos matemáticos, os sujeitos da pesquisa foram acadêmicos do Ensino Fundamental II, na modalidade presencial. A autora aplicou questionário avaliativo para turmas sem possibilitar vídeos e para outra turma, do mesmo nível, com as mesmas aulas, porém, com aulas extras com vídeos. Na análise, verificou-se que o percentual de acertos, na turma que teve oportunidade de assistir aos vídeos. Nessa pesquisa, Maeda (2009) utiliza os vídeos da TV Escola para acadêmicos do Ensino Fundamental II.

Outra pesquisa que trabalha com os vídeos é a de Freitas (2012), que tem como objetivo analisar as contribuições das construções de vídeos para o ensino e a aprendizagem da Matemática no ensino superior, em cursos de Engenharia Civil, Engenharia de Minas, Superior de Tecnologia em Redes de Computadores, entre outros cursos da área de exatas. Nessa pesquisa, a Matemática desempenha o papel de disciplina em serviço, pois, trata da incorporação da Matemática ao currículo de outros cursos. A autora propõe, por meio de projetos, a construção de vídeos no YouTube pelos acadêmicos, utilizando, para isso, conceitos matemáticos. As investigações trouxeram a análise de que os vídeos proporcionaram ações de pensar, buscar, entender e criar, contribuindo para o ensino e a aprendizagem da matemática.

Trabalhos com o uso de vídeos também são vistos na pesquisa de Domingues (2014), a qual fez uma investigação relacionada ao uso de vídeos em aulas de Matemática do curso de Ciências Biológicas na modalidade presencial. O autor analisou as formas como os acadêmicos interagiram com os vídeos assistidos e com os vídeos produzidos. Em relação aos vídeos produzidos, os acadêmicos destacaram a forma dinâmica e descontraída de expressar o conteúdo e o meio de divulgação do conteúdo. Já os vídeos assistidos, as análises dos dados mostraram as possibilidades, tais como: a dinamicidade, a boa didática, a ilustração de processo matemático, entre outras. As limitações estariam relacionadas à velocidade com que é trabalhada a matemática, ou se relacionavam à linguagem utilizada nos áudios e à falta de dinamicidade, em alguns vídeos.

Outra pesquisa que trabalha o uso de vídeos na educação superior é a de Souto (2015), que investigou, com base nos argumentos dos acadêmicos de um curso de Licenciatura em Matemática de uma universidade pública brasileira na modalidade presencial, o modo como os vídeos do tipo vodcasts podem contribuir para a produção de conhecimento na disciplina Cálculo Diferencial e Integral. A análise dos dados permitiu verificar que os vídeos contribuíram na medida em que influenciaram o processo de reorganização do pensamento/raciocínio. Para Souto (2015), os vídeos compartilham com o professor papéis importantes, impulsionando os

acadêmicos para que se tornassem mais ativos no processo de produção do conhecimento matemático. Souto e Borba (2016), nessa pesquisa, discutem o modo como professores da rede pública de ensino podem aprender quando produzem vídeos para aulas de Matemática.

A pesquisa, realizada na disciplina de Tecnologias Digitais, no ensino de Ciências e Matemática de um programa de pós-graduação *stricto-sensu*, cujos resultados indicaram que os professores, ao assistirem os próprios vídeos, conseguiram perceber os erros conceituais. Com isso, compreenderam a necessidade de uma mudança nas práticas pedagógicas. Nesse âmbito, os professores destacaram que os vídeos possibilitaram que os acadêmicos vissem uma explicação desejada diversas vezes, e a qualquer momento. Mediante esse levantamento bibliográfico, observamos que Maeda (2009) verifica a influência de vídeos já produzidos, da TV Escola, em um grupo de acadêmicos do Ensino Fundamental. Notamos então que Freitas (2012), Domingues (2014) e Souto (2015) desenvolveram suas pesquisas com acadêmicos do Ensino Superior em um aspecto que as diferem de outros tipos de vídeos. Já nas pesquisas de Souto e Borba (2016), os estudos mostraram professores que cursavam o mestrado e produziam vídeos para o ensino e aprendizagem de matemática.

Com essa breve revisão de literatura, verificamos o quanto os vídeos vêm sendo utilizados nos processos de ensino e aprendizagem da Matemática. No entanto, ao ajustarmos o foco para o uso de vídeos na modalidade EAD, no curso em que a Matemática é ofertada como disciplina, não encontramos nenhuma pesquisa. Desse modo, a pesquisa que deu origem a esse artigo deve ser considerada original.

### Aspectos Teóricos

Conforme indicado anteriormente, adotamos a perspectiva teórico-metodológica “Sistema Seres-Humanos-Com-Mídias”, proposta e discutida por Souto (2013, 2014, 2015), Souto e Araújo (2013) e Souto e Borba (2013, 2015). As ideias que fundamentam o “Sistema Seres-Humanos-Com-Mídias” são baseadas nos princípios da Teoria da Atividade, presentes na vertente proposta por Engeström (1987), em conjunto com a perspectiva do Construto “Seres-Humanos-Com-Mídias” (BORBA, 1993, 1999; BORBA; VILLARREAL, 2005).

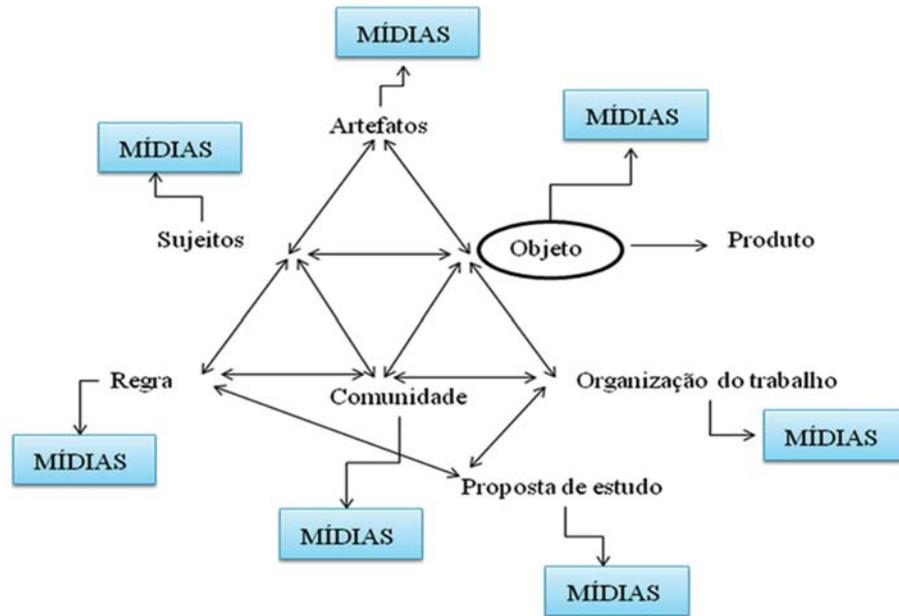
O Construto “Seres-Humanos-Com-Mídias” tem, como base, a ideia de que o conhecimento é produzido por um coletivo de atores humanos e não humanos, em que todos podem assumir o papel central. Os seres humanos, ao interagirem com uma dada mídia (atores não humanos), reorganizam o pensamento de acordo com as múltiplas possibilidades e restrições que ela oferece (BORBA; VILLARREAL, 2005). O processo de reorganização do pensamento está inter-relacionado a outro processo, o da moldagem recíproca. De acordo com Borba (1993, 1999), os *feedbacks* dados por uma determinada mídia influenciam no raciocínio de quem interage com elas, ou seja, a mídia molda o ser humano. Não obstante, os seres humanos também a moldam na medida em que a utilizam (SOUTO, 2014).

Borba (1999) apoia-se nos estudos de Tikhomirov (1981) e Lévy (1993). No estudo de Lévy (1993), a oralidade, a escrita e a informática são tecnologias associadas à memória e ao conhecimento. O autor considera que essas tecnologias, nomeadas por ele de “tecnologias da inteligência”, entrelaçam-se aos seres humanos. Tikhomirov (1981) considera a teoria da atividade como uma ideia de mediação, que está implícita no conceito de reorganização do pensamento nos processos de interação dos seres humanos com o ambiente (BORBA; VILLARREAL, 2005).

O Sistema Seres-Humanos-Com-Mídias centra-se na Teoria da Atividade, em particular na vertente defendida por Engeström (1987), que propõe uma estrutura sistemática que amplia a representação inicial de mediação entre sujeito e objetos pelos artefatos. Nessa nova estrutura, são inseridos elementos da atividade humana: comunidade, regras, divisão do trabalho e o produto da atividade. Segundo Engeström (1987), o sistema de atividade é coletivo, mediado por artefatos e orientado para o objeto, o qual deve ser tomado como unidade mínima de análise (SOUTO, 2014).

Souto (2013) discute o modo como o Construto “Seres-Humanos-Com-Mídias”, e a vertente de Engeström (1987) sobre a Teoria da Atividade, harmonizam-se, com isso, propõe o Sistema Seres-Humanos-Com-Mídias, apresentado na Figura 1.

Figura 1- Ilustração do “Sistema Seres-Humanos-Com-Mídias”



Fonte: Baseado em Souto (2013, 2014).

Essa forma triangular – Figura 1, vem da própria Teoria da Atividade, da representação sistêmica proposta por Engeström (1987), que é usada para explicar as relações entre os elementos do sistema, isto é: artefato, sujeitos, objeto, artefatos, regras, comunidade e divisão de trabalho. Em análise, concluímos que, para Engeström (1987), a diferença é o fato de as mídias ocuparem apenas a posição de artefatos, atuando como mediadoras da relação entre os sujeitos com o objeto da atividade. No entanto, Souto (2013), ao analisar esse mesmo sistema com base no construto seres-humanos-com-mídias, apoiada particularmente na noção moldagem recíproca, considera que as mídias tanto podem ser transformadas pelos seres humanos quanto transformá-los. Isso significa que determinada mídia pode desempenhar também o papel de objeto no sistema de atividade, tendo, desse modo, como resultado, mudanças no processo de produção de conhecimento. Outras diferenças seriam a inserção da proposta de estudo no sistema de atividade como um elemento chave e a mudança do termo “divisão do trabalho”, proposto por Engeström (1987) para organização do trabalho.

Segundo Souto (2013), o termo organização do trabalho representa mais claramente a forma de trabalho colaborativo no processo de ensino e aprendizagem, enquanto o termo “divisão do trabalho” poderia remeter à ideia de algo fragmentado.

Em síntese, em um “sistema seres-humanos-com-mídias”, atores humanos e não humanos, mídias, seriam não apenas a unidade básica de produção de conhecimento, mas também uma parte da atividade que se modifica de acordo com os movimentos do sistema, ou seja, uma célula que se relaciona dialeticamente transformando-se e sendo transformada (SOUTO; BORBA, 2013a). Na sequência, apresentamos os aspectos metodológicos desse artigo.

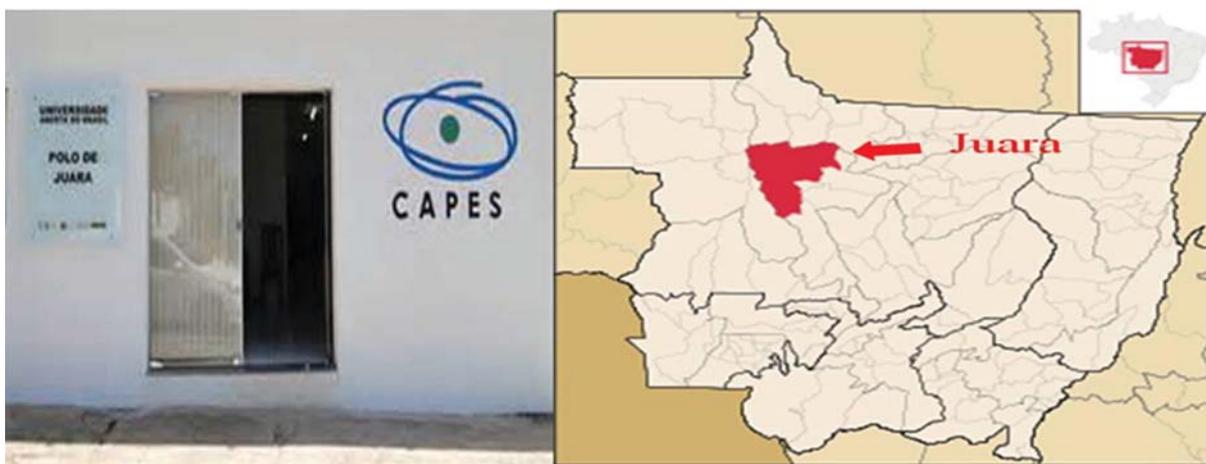
### Aspectos Metodológicos

Para esta pesquisa, apoiamos-nos no paradigma qualitativo (BOGDAN; BIKLEN, 1994), pois buscamos destacar algumas implicações acerca do uso de vídeos em Matemática, como

disciplina em serviço, em cursos ofertados na modalidade EAD, do Sistema UAB, que atua em parceria com instituições públicas do Estado de Mato Grosso.

Araújo e Borba (2006, p. 24) relatam que “pesquisas [...] qualitativas fornecem informações mais descritivas, que primam pelo significado dado às ações”, cuja aplicação é adequada para a investigação de problemas práticos, questões que emergem no dia a dia, a exemplo da problemática apresentada neste artigo. O contexto da coleta de dados constituiu-se nos cursos de Bacharelado em Administração e Licenciatura em Física, da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT/UAB); Licenciatura em Química, da Universidade Federal do Mato Grosso (UFMT/UAB) e do curso Tecnólogo em Sistema para Internet, do Instituto Federal do Estado de Mato Grosso (IFMT/UAB), do município de Juara, localizado ao Norte do estado do Mato Grosso, com aproximadamente 760 km da capital Cuiabá. Os participantes da pesquisa foram dez acadêmicos, entre os cursos selecionados.

Figura 2 - Polo da UAB no município de Juara – MT e mapa do Estado de Mato Grosso, com a localização do município de Juara.



Fonte: <https://www.bing.com/images/search> (2016).

O pólo da UAB, no município de Juara, localiza-se no centro da cidade, com atendimento nos três turnos, matutino, vespertino e noturno. O pólo disponibiliza um laboratório de informática para que os acadêmicos realizem atividades e reúnam os grupos de estudo. Como instrumentos de produção dos dados, utilizamos questionários, entrevistas e a observação participante.

Em nossa pesquisa, e de acordo com Goldenberg (2007), o questionário é uma forma de aproximação com o universo a ser investigado, e com os sujeitos. Mediante esse instrumento, o participante da pesquisa expressa suas ideias e opiniões de maneira livre, que muitas vezes podem ser omitidas durante as entrevistas, o que amplia as possibilidades de análise. Em nosso trabalho, o questionário foi planejado para contemplar acadêmicos matriculados no pólo da UAB, que serão trabalhados durante a pesquisa. O questionário, elaborado de forma concisa para ser útil aos que não dispõem de muito tempo. Posterior ao retorno dos questionários respondidos, fizemos uma tabulação dos dados para que tivéssemos uma análise mais detalhada.

Outro instrumento de produção dos dados utilizado foi o da entrevista de May (2004), que cita: “[...] as entrevistas geram compreensões ricas das biografias, experiências, opiniões, valores, aspirações, atitudes e sentimentos das pessoas completa.” (MAY, 2004, p. 145). Através delas, podemos ouvir as opiniões que podem abrir possibilidades para se conhecer e compreender dilemas enfrentados pelo grupo pesquisado.

Uma das metodologias utilizadas, a entrevista, também apresenta algumas desvantagens ou limitações, o que a torna, em determinadas circunstâncias, menos viável do que outras

técnicas de coleta de dados. Ribeiro (2008) identifica como pontos fracos desse recurso: o consumo de muito tempo na aplicação, a não garantia do anonimato, a sensibilidade aos efeitos no entrevistado, as características do entrevistador, e do entrevistado, e o treinamento especializado, que requerem as questões direcionadas pela resposta.

Portanto, todas essas limitações intervêm na qualidade da entrevista, embora muitas delas possam ser contornadas pelo entrevistador, visto que o sucesso dessa técnica depende fundamentalmente do nível da relação pessoal entre entrevistador e entrevistado. Para minimizar essas limitações, o pesquisador deve esclarecer, para os colaboradores, que eles não serão avaliados. Assim, um dos objetivos da entrevista é proporcionar um ambiente agradável aos participantes.

Outro procedimento foi o da observação participante, que pode ser conceituada como “o processo no qual um investigador estabelece um relacionamento multilateral [...] com uma associação humana na sua situação natural<sup>6</sup> com o propósito de desenvolver um entendimento científico daquele grupo” (MAY, 2001, p. 177). Bogdan e Taylor (1975) sugerem que a observação do participante possa ser caracterizada como uma investigação marcada por interações entre o pesquisador e os sujeitos.

Para analisar as entrevistas, procedemos da seguinte maneira: primeiramente, ouvimos a entrevista e anotamos os principais aspectos discutidos. A seguir, transcrevemos as falas nos momentos selecionados, descrevemos os gestos e situações ocorridos durante o trecho transcrito. Em seguida, sistematizamos alguns diálogos ocorridos entre o pesquisador e os acadêmicos, cuja transcrição prescrevia eliminar as gírias, repetições, e corrigir, em parte, a escrita. Para a análise da observação participante, utilizamos as notas de campo, nas quais registramos comentários e expressões dos acadêmicos, conforme recomendado por Bogdan e Biklen (1994). Também realizamos visitas ao polo, participamos de momentos no grupo de estudo e visita ao ambiente virtual de aprendizagem, o AVA.

A utilização de vários instrumentos é discutida por Lincoln e Guba (1985) e Goldenberg (2007), que enfatizam a importância da utilização de diferentes procedimentos para a obtenção de dados, pois a análise feita a partir dessa diversidade, chamada por eles de “triangulação”, amplia as possibilidades de compreensões do estudo e favorece a eliminação de possíveis “vieses” da pesquisa, quando a credibilidade é maximizada.

## **Apresentação e Análise dos Dados**

O objetivo desta pesquisa é destacar algumas implicações sobre o uso de vídeos em Matemática. Especificamente, nesta investigação, esse componente curricular caracteriza-se como uma “disciplina em serviço”, a qual foi ministrada em cursos na modalidade EAD- Sistema da UAB. O perfil dos acadêmicos participantes da pesquisa é de trabalhadores, muitos deles pais ou mães de família, que em sua maioria não teve oportunidade de acesso à Educação Básica na idade certa. Com isso, buscaram outras modalidades de ensino para concluir o ensino médio, a exemplo de Educação de Jovens e Adultos (EJA), Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), ambos com certificação pelo programa das secretarias estaduais de educação.

De acordo com os dados dos questionários, para a maioria desses acadêmicos, a EAD oferece oportunidade de um ensino superior de qualidade, a única modalidade possível para eles devido às carências econômicas e sociais, que lhes passam a responsabilidade de cuidar da família e da casa. Em caso de o aluno querer estudar na modalidade presencial, tem de mudar de cidade, como pode ser observado nos depoimentos a seguir:

<sup>6</sup> Lincoln e Guba (1985) pontuam que realizar uma pesquisa em um ambiente natural sugere que a realidade como um todo não pode ser entendida a partir de fragmentos isolados de seus contextos.

Acadêmica 1: “Tenho que trabalhar para ajudar com as contas em casa, não posso frequentar um curso presencial, por causa dos horários”. (QUESTIONÁRIO, aplicado em 12/11/2015).

Acadêmica 2: “Minha vontade de fazer um curso superior era muito grande, porém não tinha oportunidade, devido os cursos serem durante o dia ou todas as noites, ou até mesmo em outra cidade. Com a EAD estou fazendo química e consigo conciliar estudo, trabalho e família”. (QUESTIONÁRIO aplicado em 12.11.2015).

Neles, percebemos que a EAD oportunizou o acesso a cursos superiores que, na forma presencial, não seria possível. Muitos acadêmicos encontram no EAD a possibilidade de um curso superior e, com isso, são inúmeros os cursos que têm surgido nessa modalidade nos últimos anos. Outro ponto discutido pelos acadêmicos foi a conclusão do ensino médio, pois muitos não o concluíram na forma regular, seja por falta de oportunidade ou por problemas sociais. Outra problemática discutida foi o fato de, entre os acadêmicos matriculados, haver os que possuíam certa facilidade com as TD (AVA, internet, software e vídeos), mas ainda há aqueles que apresentam resistência a essas multimídias, como pode ser observado nos excertos abaixo:

(3) Acadêmica 1: “Concluí o ensino médio através do provão, devido minha idade. Não aprendi todos os conteúdos que deveria ter aprendido, a linguagem matemática é nova para mim. Outra dificuldade é em utilizar os recursos oferecidos pelo AVA. Com isso, muitos colegas desistem do curso” (ENTREVISTA realizada em 18.11.2015).

O excerto 3, da entrevista da acadêmica 1, dá indicativos para que os desafios na compreensão dos conceitos matemáticos relacionem-se com o entendimento da linguagem matemática, que é a baseada em símbolos, formas e regras. Isso pode estar relacionado à obtenção do certificado de ensino médio por meio de uma prova: ENEM e certificação pelo programa das Secretarias Estaduais de Educação, o que pode provocar uma barreira para a aprendizagem da matemática. O excerto 3, da acadêmica 1, que indica quando o professor recebe os acadêmicos no ensino superior, pressupondo que ele conheça Matemática Aplicada do ensino básico, ignorando a forma como essa educação tenha ocorrido.

Outra dificuldade relatada pela acadêmica 1 é o uso dos recursos oferecidos pelo AVA, excerto 3. Essas dificuldades estão relacionadas ao acesso e à linguagem do Moodle, AVA, utilizado pelas instituições de ensino. A partir comentário da acadêmica 1, no excerto anterior, percebe-se que essas dificuldades acabam levando muitos acadêmicos a desistirem do curso. No entanto, observamos, por meio do AVA, que o uso de vídeos pode contribuir para que os acadêmicos consigam superar limitações, seja em relação à compreensão dos conceitos e da linguagem matemática, seja para o uso dos recursos oferecidos pelo AVA.

Para Domingues (2014) um dos papéis do vídeo é complementar a aula, por meio de uma explicação distinta da proferida pelo professor. Os vídeos podem criar um canal pelo qual ocorre a aprendizagem e ainda despertarem o interesse dos acadêmicos. Nos excertos a seguir, a opinião dos acadêmicos em relação ao uso dos vídeos, sejam eles produzidos pelos professores dos cursos, ou disponibilizados por terceiros na internet.

(4) Acadêmica 1: Os vídeos retêm a atenção, despertam o nosso interesse. O professor nos orienta quais os vídeos da internet devemos assistimos para melhor compreensão dos conteúdos. Além dos vídeos produzidos pelo próprio professor. (ENTREVISTA realizada em 18/11/2015).

(5) Acadêmica 2: Com os vídeos, podemos compreender a linguagem matemática, porque através da leitura do material, como, apostilas, ficam muitas dúvidas. (ENTREVISTA realizada em 18/11/2015).

(6) Acadêmico 4: Os vídeos, quando bem elaborados e dinâmicos, favorecem o entendimento do conteúdo matemático e também quando relacionam com aplicações no dia a dia. (ENTREVISTA realizada em 18.11.2015).

Nos excertos 4 e 5 das entrevistas, dos acadêmicos 1 e 2, observamos, no depoimento dos acadêmicos, que o professor procura inserir as mídias (vídeos) no ensino e aprendizagem da Matemática. Percebe-se então que a orientação do professor facilita, para os alunos, na escolha dos vídeos que devem ser assistidos. O que demonstra que o professor precisa planejar os vídeos a ser indicados. Domingues (2014) relata que o professor deve relacionar o uso de diferentes mídias aos objetivos da aprendizagem, observando sempre as características e necessidades do grupo de acadêmicos.

Os excertos 4, 5 e 6, das entrevistas dos acadêmicos 1, 2 e 4, relatam que os vídeos despertam o interesse, retêm a atenção e, quando são dinâmicos, favorecem a aprendizagem. Conforme Moran (1995), os vídeos entrelaçam o imaginário, seduz, informa e entretêm, combinando a comunicação sensorial com a audiovisual. Além disso, Souto (2013, 2014) discute que o uso de uma determinada mídia não substituirá outra, ou seja, o vídeo não substituirá o professor ou outras mídias, mas possibilitará a articulação entre diferentes gêneros de conhecimento e tecnologias da inteligência.

No excerto 6, do acadêmico 4, o relato “conteúdo matemático e aplicação no dia a dia”, justifica-se pelo fato da incorporação da Matemática como disciplina em serviço em outros cursos. Muitas vezes, essa disciplina é ministrada por professores do departamento de Matemática que não a relacionam com o curso na qual a disciplina está inserida, ou seja, não conseguem contextualizar a Matemática. Em geral, os acadêmicos questionam a importância de aprender determinados conteúdos matemáticos, uma vez que não têm ideia do papel da Matemática em sua área de estudo. Ou seja, a presença da Matemática nos currículos não atende ao próprio argumento que a justifica.

Analisando esses dados com base em nosso referencial teórico, destacamos que, no excerto 5, do acadêmico 2, os vídeos são partes constitutivas do sistema, são considerados artefatos mediadores da atividade dos acadêmicos e dos professores, na produção do conhecimento. Assim, uma vez que o papel do artefato no sistema de atividade seja mediar a relação entre os sujeitos e objetos no sistema de atividade (ENGSTRÖM, 1987).

Nos excertos 4 e 6, dos acadêmicos 1 e 4, os vídeos podem estar na posição de objetos. O papel do objeto é a “matéria-prima” ou “espaço problema”, para o qual a atividade é direcionada e transformada em produto. Por isso, com esses dados, não é possível afirmar se os vídeos estão na posição de objeto. Outras funções dos vídeos no sistema de atividade podem ser observados nos excertos a seguir, quando, os acadêmicos, questionados acerca da possibilidade de pausar os vídeos e os assistirem sempre que necessário, relatam que esse recurso é muito utilizado, pois possibilita a eliminação de dúvidas nos trabalhos.

(7) Acadêmica 2: Organizamos grupos de estudo online e presencial sempre que dá, e nos grupos sempre assistimos a um vídeo e pausamos para tirar nossas dúvidas, em seguida um explica para o outro. (ENTREVISTA realizada em 18/11/2015).

(8) Acadêmico 4: Sempre bom participar dos grupos, o que não consigo entender com o vídeo meus colegas explicam. (QUESTIONÁRIO aplicado em 12.11.2015).

Nos excertos 7 e 8, das entrevistas dos acadêmicos 2 e 4, a ação de assistirem aos vídeos com eventuais pausas, indica que a oralidade e visualização são aspectos importantes nesse processo de aprendizagem, e que a possibilidade de rever várias vezes a explicação de um problema é algo

que favorece o processo de produção do conhecimento (SOUTO, 2015). Além disso, observamos que a prática de estudo em grupo é muito usada pelos acadêmicos, propiciando um trabalho coletivo e colaborativo entre eles. Souto (2013, 2014), quando propõe a troca de “divisão do trabalho” proposto por Engeström (1987) para “organização do trabalho”, enfatiza justamente a importância do trabalho coletivo e colaborativo em situações de aprendizagem matemática.

Os excertos dos acadêmicos 2 e 4 evidenciam que, além das interações entre os participantes dos grupos, os quais podem expor dúvidas e/ou apontamentos pertinentes aos conteúdos expostos, também ocorre uma interação entre o acadêmico e a mídia (vídeos). Os feedbacks dos vídeos, durante os estudos em grupos, geram debates, discussões, questionamentos, ideias e possibilidades de aprendizagem da matemática. Os excertos 7 e 8 dos acadêmicos 2 e 4 estão permeados por uma perspectiva de trabalho coletivo e colaborativo, já que, nessa visão, humanos e não humanos formam uma unidade que produz conhecimento (SOUTO, 2013). O trabalho coletivo e colaborativo também pode ser observado nas falas dos acadêmicos dos excertos abaixo, os quais também defendem a possibilidade de dar pausa nos vídeos, no momento de assistir, contribui para a aprendizagem.

(9) Acadêmico 3: Basicamente os vídeos são os auxílios principais [para tirar dúvidas e entender o conteúdo matemático] e essencial, pois possibilitam uma visão ampla dos conteúdos, podendo repetir quantas vezes quiser sem ter o constrangimento de realizar um questionamento fora do contexto. (ENTREVISTA realizada em 18/11/2015).

(10) Acadêmico 5: Esse recurso de pausa é muito utilizado, podemos pausar para fazermos questionamentos, discutir sobre maneiras diferentes de resolver, explicar para o colega da maneira como foi interpretado, isso facilita na aprendizagem. (ENTREVISTA realizada em 18.11.2015).

Os excertos 9 e 10, das entrevistas dos acadêmicos 3 e 5, destacam que o vídeo é o principal para tirar dúvidas e interpretar os conteúdos matemáticos. O uso dos vídeos é bastante usado por possibilitar uma exploração diferente dos temas abordados, bem como uma melhor visualização dos conteúdos (MORAN, 1995). Nos excertos anteriores das entrevistas dos acadêmicos 3 e 5, a possibilidade de os acadêmicos darem pausa nos vídeos sempre que possível, indica que tanto a oralidade quanto a visualização são aspectos importantes nesse processo, e que a possibilidade de repetir a explicação de um problema é algo que favorece o processo de produção do conhecimento (SOUTO, 2015).

Com base em nosso referencial teórico, podemos analisar que nos excertos 9 e 10 dos acadêmicos 3 e 5, os vídeos assumem o papel de artefato, porque são utilizados para a aprendizagem da matemática. Em contrapartida, todos utilizam e compartilham do mesmo objeto, dos vídeos, para aprender matemática, assumindo, assim, o papel de comunidade.

Na entrevista dos acadêmicos 3 e 5, podemos destacar que, ao mesmo tempo em que os vídeos desempenham o papel de artefatos (como ferramenta), eles também desempenham o papel de objeto, ou seja, transformando o conhecimento matemático, já que podem despertar, no acadêmico, a curiosidade e o interesse pela investigação.

A organização dos estudos com os vídeos pode ser observada no recorte do excerto a seguir.

(11) Acadêmico 4: Quando o vídeo que assistimos recomendados pelos professores não tira nossas dúvidas, buscamos na internet outros vídeos com uma linguagem diferente. (ENTREVISTA realizada em 18.11.2017).

No excerto 11, do acadêmico 4, podemos observar a facilidade que o acadêmico tem de buscar vídeos na internet com resoluções que tirem suas dúvidas de determinados conceitos

matemáticos. Com isso, essas buscas de vídeos na internet, podem moldar o raciocínio dos acadêmicos (BORBA; VILLARREAL, 2005). Consequentemente, podemos afirmar que, nesse primeiro momento, os vídeos desempenham o papel de artefato, mediando a relações dos sujeitos com o objeto.

Os acadêmicos, à medida que buscam e assistem aos vídeos na internet, contribui para um deslocamento da posição de artefato para a comunidade, quando ocorre também a ocupação do papel de objeto e do sujeito, pois, de alguma forma, todos compartilharam do mesmo objeto.

No excerto 11, do acadêmico 4, quando os vídeos indicados pelo professor não tiram as dúvidas, os acadêmicos procuram na internet outros vídeos, e demonstram, nesse momento, que a organização do trabalho começa a mudar as regras de aplicação de vídeos recomendados pelo professor. Nesse processo, o acadêmico busca outros vídeos na internet porque sabe que as mídias “vídeos” desempenham um papel importante na organização do trabalho. Dessa forma, percebemos haver uma organização e reorganização do trabalho coletiva e colaborativa. Em um dado momento da pesquisa, os acadêmicos relataram os pontos negativos dos vídeos no ensino da Matemática no curso de EAD, a maioria refere-se à maneira como alguns professores apresentam os conteúdos nas videoaulas, como pode ser observado nas falas dos acadêmicos nos excertos a seguir.

(12) Acadêmica 2: A dificuldade é com relação aos vídeos que são monótonos aumentam a distração, às vezes era bem mal atuado [refere-se a linguagem usada pelo professor e a maneira como expõem os conteúdos] e abordou o assunto de uma forma muito rápida. (QUESTIONÁRIO aplicado em 12/11/2015).

(13) Acadêmico 3: Os vídeos muitos longos ficam cansativos e desconcentram, tornando difícil a aprendizagem. (QUESTIONÁRIO aplicado em 12/11/2015).

As indicações dos acadêmicos 2 e 3, dos excertos 12 e 13, acima, é a de que a elaboração dos vídeos deve ser de maneira mais pausada, pontual e dinâmica. Souto e Borba (2016) relatam que os vídeos devem ser curtos para favorecer o acesso rápido dos acadêmicos e, assim, contribuir para a aprendizagem da Matemática. O excerto 13, do acadêmico 3, aborda o tempo de duração dos vídeos, porque, quando longos, pode torná-los cansativos, dificultando a aprendizagem. Souto e Borba (2016) relatam que o tempo de duração dos vídeos deve ser pequeno para possibilitar a aprendizagem.

Os vídeos em EAD podem estimular a pesquisa, incentivar o compartilhamento de experiências, desenvolver competências e possibilitar o trabalho em grupo. Durante as análises desta pesquisa, observamos que os vídeos podem desempenhar vários papéis em um sistema de atividade.

### **“Vamos à Sobremesa ou ao Cafezinho?”**

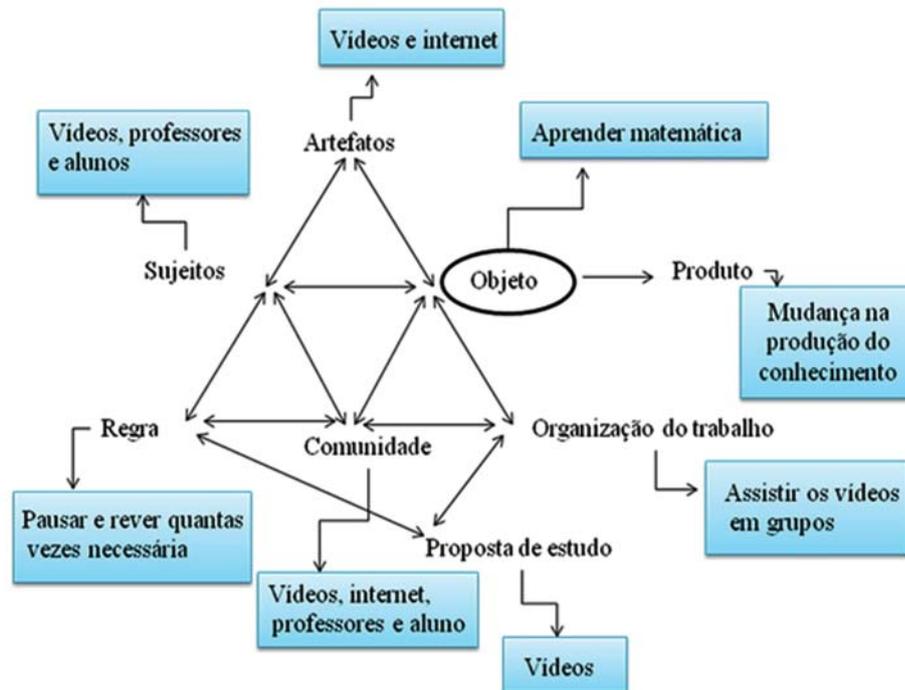
Bogdan e Biklen (1994, p. 244) consideram a conclusão de trabalhos científicos como a “sobremesa ou o café após a refeição”. Então, o título desta seção não é fortuito: “Vamos à sobremesa?” Vale ressaltar que, neste artigo, propusemos destacar algumas implicações acerca do uso de vídeos no ensino e aprendizagem da Matemática.

Verificamos que o uso de vídeos, sejam eles produzidos pelos professores ou retirados da internet, trouxe implicações para os processos de ensino e aprendizagem da Matemática, na medida em que possibilitou trabalhos coletivos e colaborativos.

As implicações do uso dos vídeos indicaram que podem desempenhar vários papéis no “sistema seres-humanos-com-mídias” e contribuir na transformação da produção do

conhecimento da matemática como disciplina em serviço. De acordo com o diagrama “sistema seres-humanos-com-mídias”, da figura abaixo, apresentamos uma síntese da análise dos dados.

Figura 3: Ilustração do “Sistema Seres-Humanos-Com-Mídias”



Fonte: Baseado em Souto (2013, 2014).

O sistema começou a se constituir quando o professor orienta os acadêmicos a assistir aos vídeos da internet, dividindo, assim, com os vídeos, o objetivo de suas aulas: produzir conhecimento e aprender Matemática. Nesse momento, as mídias, e vídeos, passam a mediar as relações entre acadêmicos e professores. As implicações acerca do uso dos vídeos acontecem no momento em que os vídeos reorganizam nosso pensamento, na medida em que passamos a compreender conceitos matemáticos de maneira distinta.

Outro papel assumido pelos vídeos no sistema de atividade, ocorreu quando os acadêmicos utilizaram a possibilidade de pausar e reassistirem aos vídeos para aprender determinado conteúdo, mudando, com isso, a organização do trabalho realizada em grupos. Percebemos, portanto, que a oralidade e a escrita influenciariam na forma como os acadêmicos produziram conhecimento, pois buscaram os vídeos para compreender alguns procedimentos e solucionar os problemas propostos. Assim, conseguiram superar as limitações que os impediam de avançar no curso.

O objeto desse trabalho está relacionado à possibilidade de aprender Matemática. De acordo com Souto (2013), o objeto de uma atividade é constituído por objetivos que, no caso em análise, pode ser aprender Matemática com vídeos. Souto (2014) afirma que, ao mesmo tempo em que as mídias condicionam, podem transformar a produção matemática dos sujeitos ao provocar mudanças qualitativas nos pensamentos. Conforme Souto (2013), uma dada mídia pode assumir vários papéis ou coparticipar de um mesmo papel em um sistema de atividade. Por fim, os resultados das análises indicam que o uso dos vídeos podem contribuir no ensino e na aprendizagem da Matemática como disciplina em serviço.

## Referências

ARAÚJO, J. L.; BORBA, M. C. Construindo pesquisas coletivamente em Educação Matemática. In: BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L. (org.). **Pesquisa qualitativa em educação Matemática**. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto Editora, 1994.

BOGDAN, R.; TAYLOR, S. **Introduction to qualitative research methods**: a phenomenological approach to the social sciences. New York: J. Wiley, 1975.

BORBA, M. C. **Students Understanding of transformations of functions using multi-representational software**. 1993, 372f. Tese (Doctor of Philosophy) – Faculty of graduate school of Cornell University, 1993.

BORBA, M. C. Tecnologias Informáticas na Educação Matemática e Reorganização do Pensamento. In: BICUDO, M. A. V., **Pesquisa em Educação Matemática**: Concepções e Perspectivas. São Paulo: Editora UNESP, 1999.

BORBA, M. C.; SKOVSMOSE, O. A ideologia da certeza em Educação Matemática. In: SKOVSMOSE, O. **Educação Matemática Crítica**: a questão da democracia. Campinas: Papyrus, 2001.

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.

BORBA, M. C.; MALHEIROS, A. P. S.; AMARAL, R. B. **Educação a Distância Online**. 3ª ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2011.

BORBA, M. C.; SILVA, R. S. R.; GADANIDIS, G. **Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática**: sala de aula e internet em movimento. Belo Horizonte: Autêntica, 2014.

DOMINGUES, N. S. **O papel do vídeo nas aulas multimodais de matemática aplicada**: uma análise do ponto de vista dos acadêmicos. 2014. 125 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - UNESP. Rio Claro, 2014.

ENGESTRÖM, Y. **Learning by expanding**: an activity-theoretical approach to developmental research. Helsinki, 1987. Disponível em: <<http://lchc.ucsd.edu/MCA/Paper/Engestrom/expanding/toc.thm>>. Acesso em: 10 julho 2016.

ENGESTRÖM, Y. *Nomscolaesed vitae discimus*: como superar a encapsulação da aprendizagem escolar. In: DANIELS, H. (Org.) **Uma introdução a Vygotsky**. São Paulo: Loyola, 2002.

FORMIGA, M. A terminologia da EAD. In: LITTO, F. M.; FORMIGA, M. (Org.). **Educação a distância**: o estado da arte. 2ª ed. São Paulo: Pearson Education, 2009.

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

GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar**: como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais. 10ª Edição – Rio de Janeiro: Record, 2007.

KENSKI, V. **Educação e tecnologias**: O novo ritmo da informação. Campinas: Papyrus, 2007.

LINCOLN, Y.; GUBA, E. **Naturalistic Inquiry**. Londres: SagePublications; Lisboa: Edições 70., 1985.

LÉVY, P. **As tecnologias da inteligência**: o futuro do pensamento na era da informática. Rio de Janeiro: Editora 34, 1993.

MAEDA, S. N. S. **As contribuições do vídeo para o ensino de matemática**. 2009. 150p. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Cruzeiro do Sul, UNIC SUL. São Paulo, 2009.

MAY, T. **Pesquisa social**: questões, métodos e processos. Porto Alegre: Artmed, 2004.

MORAN, J. M. O vídeo na sala de aula. **Revista Comunicação & Educação**. São Paulo, 1995. Disponível em: <<http://www.eca.usp.br/prof/moran/vidsal.htm>>. Acesso em: 10 Outubro 2016.

PRENSKY, M. Digital natives, Digitalimmigrants. In: PRENSKY, M. **On the Horizon**. NCB University Press v. 9, n. 5, p. 1-6, 2001.

RIBEIRO, E. A. A perspectiva da entrevista na investigação qualitativa. n: olhares e pesquisa em saberes educacionais, n. 04, p.129-148, Araxá, Minas Gerais, 2008.

SANAVRIA, C. Z. **Avaliação da Aprendizagem na educação a distância**: Concepções e Práticas de Professores de Ensino Superior. 2008. 224 p. Dissertação (Mestrado) Universidade Católica Dom Bosco. Campo Grande, 2008.

SOARES, D. **Uma abordagem pedagógica baseada na análise de modelos para acadêmicos de Biologia**: qual o papel do software? 2012, 341f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. Rio Claro, 2012.

SOUTO, D. L. P. Refletindo sobre o papel do software GeoGebra na produção de conhecimento Matemático construído por um coletivo pensante formado por humanos e mídias. **Revista do Instituto Geo Gebra** Internacional de São Paulo (IGISP), v. 1, p. 22-36. São Paulo, 2012.

SOUTO, D. L. P. **Transformações expansivas em um curso de educação matemática a distância online**. 2013, 279f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. Rio Claro, 2013.

SOUTO, D. L. P. **Transformações expansivas na produção matemática On-Line**. 1.ed.-São Paulo: Cultura Acadêmica, 2014.

SOUTO, D.L. P. O uso de vodcasts na disciplina de Cálculo Diferencial e Integral: o ponto de vista dos alunos. In: **Anais XIV CIAEM**- Conferência Interamericana de Educação Matemática. México, 2015.

SOUTO, D. L. P., ARAÚJO, J. L. Possibilidades expansivas do sistema Seres-humanos-com-mídias: um encontro com a Teoria da Atividade. In: BORBA, M. C., CHIARI, A. (Org.) **Tecnologias digitais e educação matemática**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2013.

SOUTO, D.L. P, BORBA, M.C. Transformações expansivas em Sistemas de Atividade: o caso da produção matemática com a Internet. **Revista Perspectivas em Educação Matemática**, v.6, n. Temático, p. 41-57. Campo Grande, 2013.

SOUTO, D.L. P, BORBA, M.C. Miniciclo de aprendizagem expansiva em sistema seres-humanos-com-mídias e o fazer matemática online. In: **Anais - Educação Matemática: retrospectivas e perspectivas**. XI ENEM- Encontro Nacional de Educação Matemática. Curitiba, 2013a.

SOUTO, D. L. P.; BORBA M. C. Movimentos, estagnações, tensões e transformações na aprendizagem da matemática online. In: **Anais do VI Sipem** -VI Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática SIPEM. Pirenópolis, 2015.

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** - RELIME. v. 19, n. 2.México, 2016.

TIKHOMIROV, O.K. The psychological consequences of the computerization. In: WERSTCH, J. **The concept of activity in soviet psychology**. New York: Sharp, 1981

Recebido em 25 de julho de 2017  
Aceito em 13 de setembro de 2017