



VÍDEOS DIGITAIS NOS TRABALHOS DE MODELAGEM MATEMÁTICA

Nilton Silveira Domingues¹
Marcelo de Carvalho Borba²

Resumo

Este artigo consiste em um recorte da dissertação de mestrado do primeiro autor, sob a orientação do segundo autor, e trata do uso de vídeos em projetos de Modelagem, na disciplina de Matemática Aplicada para um curso de Ciências Biológicas. Porém, trabalhos como este podem ser desenvolvidos no Ensino Médio. Tem-se como objetivo discutir as possibilidades do uso de vídeos em trabalhos de Modelagem Matemática. A Modelagem é entendida como uma perspectiva pedagógica na qual o estudante participa da escolha do tema a ser estudado. Os vídeos foram visualizados durante a apresentação oral dos trabalhos de Modelagem Matemática e entregues como parte do trabalho final da disciplina. Os dados para a pesquisa foram construídos através de questionários, entrevistas e observação participante e a análise dos dados ocorreu por meio da triangulação de dados, porém, para esse artigo, os autores trouxeram um recorte apenas das entrevistas. Os vídeos proporcionaram outra dimensão aos trabalhos de Modelagem Matemática, tais como: ganho visual durante a apresentação do trabalho, influência na escolha do tema que consistiu em uma produção para divulgar uma área de pesquisa, fundamentação teórica do trabalho escrito substituindo a pesquisa usual realizada em livros e *sites*, dentre outras.

Palavras-chave: Vídeos Digitais. Modelagem Matemática. Educação Matemática.

DIGITAL VÍDEOS ON MATHEMATICAL MODELING WORKS

Abstract

This article is a research outline from the master dissertation of the first author, under the supervision of the second author, approaching the use of video in Modeling projects in an Applied Mathematics' course of Biological Sciences major. However, such didactical-pedagogical methodology can be used in Basic Education classrooms. The aim of this paper is to discuss possibilities of video usage in Mathematics Modeling. Modeling is understood as a pedagogical perspective in which the student picks the theme to be studied. Data for the research were questionnaires, interviews, participant observation, as data analysis was carried out through triangulation. But, for the scope of this article, the authors chose only to work with the interviews. Video promoted a different dimension to Mathematics Modeling, such as: visual aspects throughout the presentation of the task, influence on the choice of the time in order to produce to spread a field of research, theoretical foundation to the writing part of the work, substituting the usual research in books or websites, amongst others.

¹Mestre em Educação Matemática; Doutorando do Programa de Pós-graduação em Educação Matemática da UNESP/Rio Claro. E-mail: niltonsdomingues@gmail.com

²Doutor em Educação Matemática; Professor livre-docente do Departamento de Matemática da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" – UNESP/Rio Claro. E-mail: mborba@rc.unesp.br

Keywords: Digital Video. Mathematical Modeling. Mathematics Education.

A Modelagem Matemática nas Aulas de Matemática Aplicada

No que se refere à Educação Matemática, a Modelagem Matemática pode ser compreendida como uma estratégia pedagógica. Dentro desse enfoque, podemos encontrar diferentes perspectivas que estão relacionadas com a escolha do problema a ser investigado, que pode partir dos alunos, do professor ou de um acordo comum aos dois (MALHEIROS, 2008).

Esse tema investigado pode ser um assunto do cotidiano do aluno, algo que está sendo discutido na mídia, ou seja, qualquer tema em que se possa estudar e, ao mesmo tempo, discutir matemática como anúncios de jornais, futebol, vendas, previsão do tempo etc. Na Matemática Aplicada, a Modelagem Matemática está relacionada ao estudo e à análise de modelos que visam descrever, discutir e entender fenômenos da natureza, sendo o modelo uma aproximação dinâmica que sofre modificações (BASSANEZI, 1999).

Não iremos fazer um levantamento bibliográfico acerca da Modelagem Matemática como estratégia pedagógica, pois ela pode ser encontrada em trabalhos como o de Malheiros (2004). Para fins deste artigo, a Modelagem será entendida como um enfoque pedagógico no qual se enfatiza a participação do aluno no tema a ser estudado, modelado e aprofundado a partir de ideias matemáticas. Neste artigo, vamos focar no uso de Vídeo Digital nos trabalhos de Modelagem Matemática - seja nas apresentações dos trabalhos, nas pesquisas dos alunos ao investigar um tema, ou no produto final entregue junto à versão escrita - presentes na pesquisa de Domingues (2014), primeiro autor deste artigo, que esteve relacionada às aulas de Matemática Aplicada, com ementa semelhante à de Cálculo I, semestral, para alunos da graduação do curso de Ciências Biológicas da UNESP (Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, campus de Rio Claro), durante o segundo semestre de 2011. As aulas da referida disciplina foram ministradas pelo segundo autor deste artigo. Sendo assim, nosso objetivo consiste em discutir as possibilidades do uso de vídeos nesses trabalhos de Modelagem Matemática.

Desde 1993, o professor Dr. Marcelo C. Borba desenvolve trabalhos de Modelagem Matemática nas aulas citadas anteriormente, de modo que são realizadas pesquisas por membros do GPIMEM (Grupo de Pesquisa em Informática, outras Mídias e Educação Matemática), a fim de analisar as possibilidades de tecnologias nas aulas e nos trabalhos de Modelagem. Nos últimos dez anos, os trabalhos têm sido analisados sob a luz do construto

teórico Seres-Humanos-com-Mídias proposto por Borba e Villareal (2005). Esse constructo enfatiza que a construção do conhecimento é coletiva e envolve tecnologias da inteligência, de modo que a mídia molda e influencia o pensamento humano, tornando-se coautora dessa produção. Nessa perspectiva, entendemos que conhecimentos distintos são construídos com mídias distintas. *Softwares*, por exemplo, podem estimular a geração de conjecturas por coletivos formados por estudantes e estes programas. Mais recentemente, temos estudado o que poderia vir a ser o papel do vídeo digital na expressão e produção da matemática gerada em sala de aula.

No que se refere à dinâmica das aulas, durante o semestre são trabalhados os tópicos da ementa por meio do diálogo e da investigação, com aulas expositivas, discussão em grupos, atividades exploratórias por meio de *softwares* tais como o *WinPlot*, *GeoGebra* e *Modellus* (dependendo da versão da disciplina), resolução de exercícios, fazendo com que o aluno entenda, visualize, crie conjecturas e saiba utilizar os conceitos de cálculo em exercícios aplicados a outras áreas. Dentro e fora da sala de aula, o professor desenvolve um trabalho de Modelagem Matemática, com enfoque pedagógico na perspectiva de Borba, Malheiros e Amaral (2011).

Dentro dessa perspectiva os alunos se organizam para formar grupos e escolher um tema de interesse comum. O professor atua como coautor nesse processo, tirando dúvidas e realizando comentários em versões escritas que podem ser entregues ao longo do semestre. Nessas versões escritas, o professor sugere que os grupos aprofundem eventuais elementos matemáticos dentro de cada tema. Além da parte escrita, há também uma apresentação oral feita para a turma e eventuais convidados. Após a apresentação e o debate, o grupo tem alguns dias para melhorar e entregar a versão final escrita do trabalho. Um melhor entendimento desse processo de avaliação dos grupos pode ser encontrado em Borba, Meneghetti e Hermini (1999).

Mais recentemente, o vídeo foi a forma de expressão incorporada ao trabalho e à avaliação dos projetos³ de Modelagem. Os vídeos digitais se fizeram presentes em dois momentos da aula como um todo: 1) vídeos apresentados em sala pelo professor, para motivar os trabalhos de Modelagem e outros enfoques pedagógicos vivenciados em sala de aula e 2) vídeos editados e/ou produzidos pelos alunos nos trabalhos de Modelagem Matemática. Os vídeos apresentados em sala de aula pelo professor eram provenientes da Internet e

³ Projeto é entendido aqui como a possibilidade de escolha do tema pelos alunos, fazendo com que ele se torne ator nesse processo de ensino e aprendizagem, de modo que ele aprenda por meio da busca, do interesse, do esforço e da iniciativa, e não apenas receber o ensino pronto do professor (MALHEIROS, 2008).

relacionados, por meio de perguntas, aos tópicos da ementa do curso. Mais detalhes sobre os vídeos e a maneira como eles foram trabalhados podem ser encontrados em Borba e Domingues (2015).

Neste artigo, vamos focar os vídeos editados e/ou produzidos pelos alunos dentro dos projetos de Modelagem. A pesquisa de Domingues (2014) documentou em detalhes esse uso de vídeos. Nessa referência, podem ser encontrados também os detalhes da metodologia de pesquisa, que teve os seguintes destaques: os dados foram construídos a partir de questionários individuais respondidos pelos alunos, filmagem de entrevistas semiestruturadas com cada grupo e observação participante do pesquisador na sala de aula. A análise dos dados se deu por meio da triangulação proposta por Araújo e Borba (2012). Por meio da análise, da mescla das falas das entrevistas e dos questionários, emergiram classificações que iam ao encontro de um tema comum, conforme evidenciado em Bogdan e Biklen (1994). Porém, ressalta-se que, para este texto, foram utilizadas apenas as falas provenientes das entrevistas.

Além de focar nas possibilidades dos vídeos nos trabalhos de Modelagem Matemática, discutiremos o fazer vídeos. Ilustraremos a forma como o professor pode auxiliar os trabalhos de Modelagem Matemática com vídeo.

O interesse pelos vídeos

Notamos que o vídeo vem ganhando destaque no cotidiano de alunos e professores, em programas de TV, seja para diversão, informação ou divulgação de determinado produto ou tema. A visualização de vídeos digitais está sendo impulsionada pela Internet rápida e pelos celulares inteligentes, na medida em que se tornou muito mais fácil o seu compartilhamento, sendo uma das tendências da quarta fase das tecnologias digitais na Educação Matemática (BORBA; SCUCUGLIA; GADANIDIS, 2014).

O uso de vídeos para fins educacionais não é algo recente, uma vez que Teixeira (1963) já relatava a força que o cinema poderia ter na educação devido ao seu poder imagético e de síntese. Moran (1995) trouxe contribuições relevantes para se pensar sobre o uso de vídeos em sala de aula, apontando aspectos metodológicos do que seria um bom e mau uso. O autor também relata sobre as potencialidades do vídeo, dentre elas, inferir grande quantidade de informação em pouco tempo e propiciar outras realidades para o aluno.

Embora essas pesquisas relatem possibilidades do uso de vídeo para a educação, elas não trabalharam com implicações diretas no ensino. Pesquisas como as de Pimenta (2009), Rocato (2009) e Santagata e Guarino (2010) trabalham com a formação de professores,

enquanto Maeda (2009) e Silva (2011) possuem pesquisas com interação direta em sala de aula.

Após esse levantamento, notamos que não havia pesquisas que relacionassem o uso de vídeos com os trabalhos de Modelagem Matemática. A partir disso, estabelecemos algumas ideias iniciais para essa primeira aplicação em sala de aula e verificamos a maneira com que os alunos se utilizaram dessa mídia, discutindo as possibilidades dos vídeos nos trabalhos de Modelagem Matemática.

Ideias para auxiliar os alunos na produção de vídeos

Para desenvolver os trabalhos de Modelagem Matemática com vídeos, ofertamos, primeiramente, um curso temático para que os alunos pudessem aprender técnicas relevantes como: baixar um vídeo da internet, baixar um áudio da internet, editar um vídeo por meio de *softwares* que não necessitam de internet, editar um vídeo por meio de plataformas de edição *online*, colocar legenda, efeitos e a enviar os vídeos para o YouTube. Ideias envolvendo temáticas como foco da filmagem, enredo e roteiro também foram discutidas nos encontros do curso temático. Entendemos que é importante que o leitor-professor entenda que não precisa ser um especialista ou ter equipamentos caros para poder trabalhar com vídeos.

Os vídeos produzidos nesses trabalhos utilizaram desde câmeras semiprofissionais até a câmera do aparelho celular. Eventuais dúvidas, por parte dos alunos, foram sanadas, presencialmente ao término das aulas ou virtualmente por *e-mail*. Julgamos necessário esse acompanhamento, presencial ou *online*, durante a produção dos vídeos, pois esse ato pode motivar os alunos. Após esse curso temático, os alunos produziram diferentes vídeos, que serão discutidos neste artigo.

As possibilidades do vídeo junto aos trabalhos de Modelagem Matemática

Devido ao fato de os alunos poderem optar pela temática a ser investigada ao longo do semestre, surgiram os seguintes temas: (a) A importância da Matemática nos estudos Fitossociológicos; (b) Fotografia; (c) Fractais; (d) Matemática e a Guerra; (e) Matemática e Música; (f) Neurociências; (g) Número de ouro; (h) Tempo.

Como a proposta de produção e/ou edição de vídeos não apresentava restrições, emergiram diferentes tipos de usos de vídeos pelos alunos, os quais fizeram emergir as

seguintes classificações⁴: Forma de expressar; Ilustração/representação; Forma descontraída de estudar; Fonte bibliográfica; Própria apresentação do seminário; Ensinar/divulgar uma área de estudo; um meio de divulgação do tema; discutir o tema; complementar a fala/ elemento disparador. Esses vídeos podem ser acessados no Canal GPIMEM⁵.

Neste texto, destacamos as possibilidades dos vídeos nas apresentações dos seminários e no decorrer dos trabalhos de Modelagem Matemática. No que se refere ao ganho qualitativo da mídia vídeo nas apresentações, os alunos que escolheram o tema Fractais⁶ julgaram que sem o vídeo a qualidade do trabalho seria menor. Vejamos os comentários, presentes nas entrevistas, dos alunos sobre esse vídeo no trecho retirado de Domingues (2014, p. 69):

Pesquisador: Se esse trabalho não tivesse vídeo, de que forma você faria para apresentá-lo?

Aluna 03: Eu acho que as partes que a gente explica de dimensão [fractal] como que a gente colocou, a gente poderia explicar. Agora, aquele vídeo que vai aproximando o conjunto, eu não sei como que a gente ia fazer.

Aluno 02: A gente tem que ter ele ali.

Aluno 01: Eu acho que, se não tivesse vídeo, nosso trabalho ia perder um pouco de qualidade, porque é algo muito visual. Nosso trabalho, em si, é muito visual... Não ia perder a qualidade, assim, de conteúdo, mas, assim, o marketing.

Aluna 01: É uma coisa que só dá para você ver quando... Não ia dar para explicar isso.

O vídeo que os alunos, desse grupo, mostraram em sua apresentação ilustra o processo infinito de iterações, que só é perceptível por meio da animação digital, pois ela permite um *zoom* de cada iteração que seria microscópica. Embora a imagem seja estática, a Figura 1 tenta expressar o processo infinito de iterações por meio de recortes de trechos presentes no vídeo utilizado pelos alunos.

⁴ Essas classificações foram resultantes do processo de triangulação da pesquisa de Domingues (2014).

⁵ Disponível em <<https://www.youtube.com/user/gpimem1>>. Último acesso em 29 mar. 2015.

⁶ Um fractal é um objeto geométrico que pode ser dividido em partes, cada uma das quais semelhantes ao objeto original. Diz-se que os fractais têm infinitos detalhes, são geralmente autossimilares e independem de escala. Em muitos casos um fractal pode ser gerado por um padrão repetido, tipicamente um processo recorrente ou iterativo. Disponível em <<http://pt.wikipedia.org/wiki/Fractal>>. Último acesso em 01 abr. 2015.

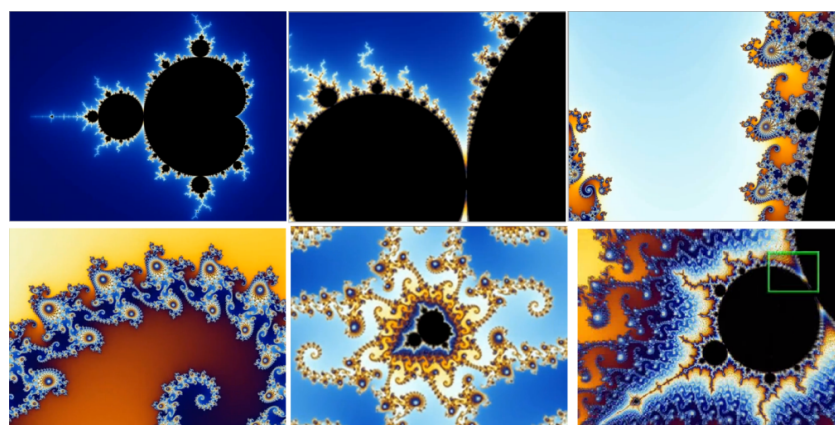


Figura 1 – Conjunto de Mandelbrot

Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=kkW XK4BZj7U>

O processo de gerar infinitas partes semelhantes ao objeto inicial, dificilmente seria explicado se os alunos fizessem a apresentação oral utilizando a lousa. Portanto, o vídeo ilustrou aspectos do trabalho que dificilmente seriam mostrados por outras formas de discurso.

Outros alunos se apropriaram do vídeo nos seminários. O grupo que escolheu o tema “Matemática e a Guerra” produziu um vídeo de quinze minutos e, em vez de apresentar o seminário, reproduziu o vídeo que apresentava o tema por meio de imagens, gravações e voz das integrantes do grupo.

No grupo que escolheu o tema “Matemática e Música”, notamos pelas entrevistas que os alunos recorreram primeiramente e principalmente ao vídeo⁷ para aprofundarem no tema, fator que contribuiu para a substituição da busca usual de um tema por meio de livros ou textos da internet, pois a principal fonte bibliográfica do grupo consistiu em uma série de vídeos encontrados na internet, conforme podemos perceber nas falas da entrevista do trecho retirado de Domingues (2014, p. 71–72):

Pesquisador: Por que escolheram esse tema?

Aluno 01: ... Ai a gente começou a levantar, e a gente levantou aquele documentário que tem um pedaço no nosso vídeo e surgiu daí...

Pesquisador: Qual foi a fonte do trabalho apresentado e escrito?

Aluna 01: Acho que a maior fonte foram os vídeos...

⁷ Os vídeos citados na entrevista consistem na série “arte e matemática” da TV Cultura. Disponível em < <https://www.youtube.com/watch?v=AD3W2aOPhXc> >. Último acesso em 01 abr. 2015.

Aluna 02: ... principalmente o documentário, que já trazia de uma forma mais didática e mais fácil da gente entender, e depois outros dois livros para falar um pouco da teoria musical.

Os vídeos, unidos à internet, estão modificando não só a busca usual por informação nos trabalhos de Modelagem Matemática, mas eles também estão interferindo na escolha do tema do trabalho. Isso se mostrou com mais ênfase no grupo que trabalhou com o tema “A importância da Matemática nos estudos Fitossociológicos”.

Na entrevista com o grupo, há fortes indícios de que o intuito do vídeo foi o de divulgar a área de estudo, que se fazia presente como tema de iniciação científica de um dos integrantes do grupo. Os alunos enfatizaram a repercussão que um vídeo pode ter, se for exposto publicamente em ambientes *online*. Vejamos o trecho da entrevista, retirado de Domingues (2014, p. 73):

Pesquisador: E do vídeo de vocês, gostaram de fazer? De onde surgiu essa ideia de fazer?

Aluno 01: Ah, eu trabalho com a área da botânica, aí foi até legal pra ir reforçando, pra eu sentir, já ter uma noção e legal pra eu reforçar algumas aplicações da matemática na minha área de estudo. E também, eu quis... Eu propus isso para o grupo pra mostrar, pra divulgar a área que eu trabalho né, que pouca gente gosta da área da botânica, dessa área especificamente da botânica que envolve sistemática.

Pesquisador: Mudariam algo?

Aluno 01: Se tivesse um pouco mais de tempo, a gente faria uma coisa muito mais elaborada, talvez uma versão em inglês, pra poder... (risos dos amigos)... é, pra poder pensar grande, ser mais universal, o vídeo, o trabalho também, não é pensar grande, é pensar que apenas e somente divulgar essa área de conhecimento, o máximo de pessoas que você atingir é melhor.

Pesquisador: Que forma seria melhor... O trabalho escrito ou o vídeo?

Aluno 01: Acho que vídeo já basta, se você quer uma divulgação dá, já tem um recrutamento de gente disposta a assistir... Gostei de ver a participação do pessoal do primeiro ano, todo mundo tava ligado, e eu gostei de divulgar o que eu aprendia, é... que é possível divulgar uma coisa que todo mundo acha chato e tornar ela um pouco mais... menos chata, assim.

Notamos que vídeo deu outra dimensão aos trabalhos de Modelagem Matemática, fazendo com que o aluno vislumbrasse um público internacional, caso tivesse um tempo maior para desenvolver a pesquisa. Esse acontecimento reforça a potencialidade do vídeo e da internet, pois dificilmente o trabalho poderia tomar essas proporções se fosse desenvolvido apenas de forma escrita ao longo do semestre.

Outro destaque desse vídeo consiste na Modelagem Matemática desenvolvida pelo grupo, pois os alunos mostraram como a Matemática pode ser utilizada para modelar estudos da botânica que servem como base na orientação de programas de recuperação florestal. Vejamos imagens do vídeo desenvolvido pelos alunos na figura 2.

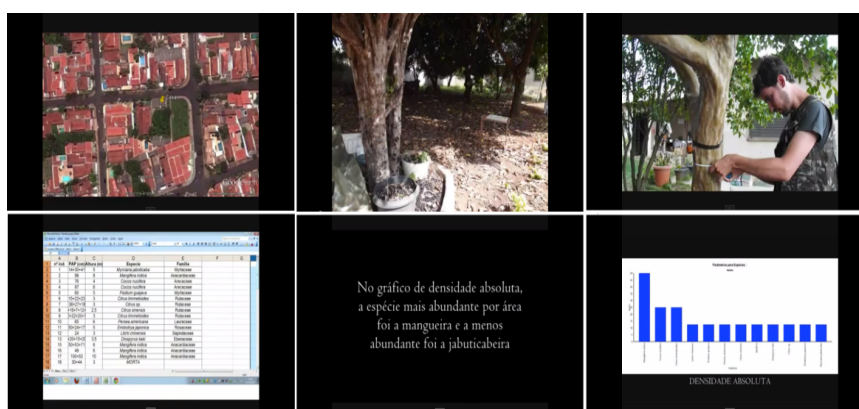


Figura 2 – A importância da Matemática nos estudos Fitossociológicos
Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=RA5A5sILr0s>

Para expor esse estudo, os alunos desenvolveram um vídeo de uma atividade prática, tal como um trabalho de campo, orientando como as pessoas devem proceder para realizar estudos desse tipo. Para isso, eles retiraram algumas medidas - altura e o perímetro - das plantas presentes no quintal de uma casa com diferentes espécies vegetais. Após coletar os dados das plantas, os alunos realizaram a análise dos dados, por meio do computador. Os dados foram organizados em uma planilha do Excel, que posteriormente foi inserida em um *software* denominado *fitopac*.

Esse *software* por meio de fórmulas, que consistem em modelos ou aproximações da realidade, organiza os dados amostrais e infere os resultados para serem analisados junto à literatura do tema biológico investigado. O programa realiza a construção de gráficos como o de densidade absoluta, que infere a espécie mais abundante e a menos abundante; o da dominância absoluta, que infere a espécie com maior e a com menor volume de ocupação, dentre outros parâmetros discutidos no vídeo.

Vídeos como o produzido por esse grupo mostram os aspectos peculiares dessa mídia nos trabalhos de Modelagem Matemática. Esse artefato digital influenciou a escolha do tema de interesse do grupo, que objetivou a realização de um vídeo informativo, ensinando como se deve proceder na coleta e no tratamento de informações por meio de *softwares*, de modo a destacar a importância das análises matemáticas feitas pelos programas no computador e interpretadas por biólogos no estudo de um fenômeno biológico, com aplicação prática em temas atuais como o reflorestamento.

Considerações finais

Ao longo deste artigo, apresentamos ideias para se trabalhar com a produção de vídeos em sala de aula. Elencamos as possibilidades que os vídeos digitais proporcionaram aos trabalhos de Modelagem Matemática, tais como ganho visual, pesquisa bibliográfica, escolha de um tema com a finalidade de divulgação e substituição da apresentação usual.

Esse primeiro contato da junção de Modelagem Matemática com vídeos nos forneceu indícios positivos. Porém, ao mesmo tempo, nos apontou aspectos que devemos aprimorar, como a maneira de avaliação desses trabalhos que consistem em uma versão final escrita, apresentação de seminário e vídeo final entregue. Essa reflexão remete a inquietações como: Quais elementos devemos analisar nos vídeos entregues? Como avaliar essas produções de vídeos? Qual a porcentagem, na média da disciplina, de um trabalho como esse?

Embora a pesquisa de Santana e Sousa (2014) tenha outra perspectiva da produção de vídeos por parte de alunos, ela trouxe elementos interessantes com relação à avaliação, que se pautou em parâmetros como: pontualidade e assiduidade do grupo; qualidade na produção e edição da videoaula; o vídeo estar dentro do limite de tempo estipulado; organização e planejamento da apresentação; fidelidade ao tema proposto; criatividade; apresentação clara e objetiva e domínio do conteúdo. Esses indícios iniciais podem ser testados em nossos trabalhos de Modelagem Matemática para que adaptações sejam desenvolvidas na busca de novos critérios.

Sem dúvida, o avanço das tecnologias está modificando nossos alunos, a sala de aula e a própria noção de ser humano. Nos dias atuais, produzir um vídeo não se torna uma tarefa tão difícil, pois os alunos possuem celulares inteligentes capazes de realizar filmagens e até mesmo edições de vídeos. Com a evolução da internet, os alunos podem criar materiais para serem divulgados fora da sala de aula, para seus amigos e familiares.

Atualmente, vivenciamos muitos atos coletivos devido ao compartilhamento de ideias em redes sociais tais como o Facebook, assim como celebridades momentâneas devido ao compartilhamento de vídeos na internet. Será que não podemos aproveitar essa “força” de compartilhamento da internet, unida a redes sociais, para produzirmos vídeos que desenvolvem temas, pertinentes à sociedade, de Modelagem Matemática? Poderíamos pensar em estudos relacionados a temas locais como reflorestamento, poluição e desperdício de recursos naturais.

Outro indício positivo da produção de vídeos se refere ao fato de “movimentar” os alunos. Alguns alunos comentaram o fato de eles mesmos serem atores e produtores dos vídeos, fator que desperta interesse por parte de alguns. Realçamos que as atividades aqui desenvolvidas se realizaram na universidade, mas com ênfase em conteúdo que poderia ser trabalhado no Ensino Médio.

Com a evolução das tecnologias e da internet, não sabemos ao certo o rumo da sala de aula, mas certamente as aulas tradicionais deverão ser repensadas, assim como alguns problemas para os quais podemos facilmente encontrar as resoluções na internet. Tendo essas ideias em mente, podemos nos questionar sobre: Qual o futuro das aulas de Matemática? Será a Modelagem Matemática uma alternativa? Será a produção de vídeos capaz de motivar os alunos?

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**. 4. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2012. p. 31–51.

BASSANEZI, R. C. Modelagem matemática - Uma disciplina emergente nos programas de formação de professores. In: Congresso Nacional de Matemática Aplicada e Computacional, XXII., 1999, Santos. Biomatemática IX. **Anais...** Campinas: IMECC, 1999. v. 9. p. 9-22.

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

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

BORBA, M. C.; DOMINGUES, N. S. O Uso de Tecnologias em Aulas de Matemática Aplicada: vídeos em um ambiente de aprendizagem multimodal. In: ROSA, M.; BAIRRAL,

M. A.; AMARAL, R. B. (Org.). **Educação Matemática, Tecnologias Digitais e Educação a Distância**: pesquisas contemporâneas. São Paulo: Livraria da Física, 2015. p. 187–222.

BORBA, M. C.; MENEGHETTI, R. C. G.; HERMINI, H. A. Estabelecendo critérios para avaliação do uso de modelagem em sala de aula: estudo de um caso em um curso de ciências biológicas. In: BORBA, M. C. et al. **Calculadoras Gráficas e Educação Matemática**. Rio de Janeiro: MEM/USU, 1999.

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

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.

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.

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

MALHEIROS, A. P. S. **A Produção Matemática dos Alunos em Ambiente de Modelagem**. 2004. 180 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2004.

MALHEIROS, A. P. S. **Educação Matemática Online**: a elaboração de projetos de Modelagem Matemática. 2008. 187 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2008.

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

PIMENTA, A. C. **A produção e construção de Vídeo-Caso em Hipertexto na Educação Matemática**. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2009.

ROCATO, P. S. **As concepções dos professores sobre o uso de vídeos como potencializadores do processo de ensino e aprendizagem**. 2009. 176 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2009.

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

SANTANA, C. A. S. C.; SOUZA, A. S. Produção de videoaula como estratégia para aprender e ensinar matemática: relato de experiência no colégio polivalente de Vitória da Conquista. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA E EXTENSÃO EM GRUPOS COLABORATIVOS E COOPERATIVOS, I., 2014, Vitória da Conquista. **Anais...** Vitória da Conquista: UESB, 2014. p. 1–8.

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.

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

Recebido em: 29 de agosto de 2016.

Aprovado em: 06 de março de 2017.