



# VII CONGRESSO INTERNACIONAL DE ENSINO DA MATEMÁTICA

ULBRA – Canoas – Rio Grande do Sul – Brasil.

04, 05, 06 e 07 de outubro de 2017

Minicurso

## MATEMÁTICA COM ARTE - PERFORMANCE MATEMÁTICA DIGITAL: COMO PRODUZIR?

Clarissa Lopes Trojack<sup>1</sup>

Julia Schaetzle Wrobel<sup>2</sup>

Vanessa Oechsler<sup>3</sup>

### Formação de Professores que Ensinam Matemática

**Resumo:** Historicamente, Arte e Matemática andaram muito tempo afastadas, mas recentemente voltaram a caminhar juntas. É no espírito de aproximação que apresentamos essa oficina, trazendo uma possibilidade de ensinar Matemática usando expressões artísticas. Para isto, utilizaremos as Performances Matemática Digitais que aliam o caráter digital com as artes performáticas e a expressão de ideias matemáticas. Será ensinado na oficina como produzir um vídeo de forma amadora, usando os celulares para as filmagens e o computador para edição. Serão dadas sugestões de pós-produção baseada na experiência das autoras.

**Palavras Chaves:** Produção de Vídeos. Matemática e Arte. Performance Matemática Digital. Tecnologias na Educação. Formação de Professores.

### INTRODUÇÃO

Você já deve ter visto no *YouTube* vários canais que ensinam conteúdos de Matemática para todos os níveis de ensino. Em sua maioria, o professor usa uma lousa, uma folha de papel ou até mesmo *slides* para explicar a teoria e resolver exercícios. Chamamos isto de vídeo-aula. Acreditamos que este tipo de trabalho contribui para o aprendizado do ouvinte por apresentar abordagens diferentes sobre um mesmo tema e poder ser assistido e pausado várias vezes.

Você também já deve ter visto outros tipos de vídeos no *YouTube* contendo paródias, encenações, animações e diversas formas artísticas. Esses vídeos não são comuns na Matemática. E, por que não usar essas ideias artísticas junto com a Matemática? É aí que surge a Performance Matemática Digital (PMD). Nas PMD o produtor do vídeo usa as artes performáticas para ensinar um conteúdo ou transmitir ideias matemáticas.

---

<sup>1</sup> Mestre em Educação matemática. Aposentada. [clarissatrojack@gmail.com](mailto:clarissatrojack@gmail.com)

<sup>2</sup> Doutora em Matemática Aplicada pelo IMPA. Professora na Universidade Federal do Espírito Santo. [juliasw@gmail.com](mailto:juliasw@gmail.com)

<sup>3</sup> Doutoranda em Educação Matemática pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Professora no Instituto Federal de Santa Catarina – Câmpus Gaspar. [vanessa.oechsler@ifsc.edu.br](mailto:vanessa.oechsler@ifsc.edu.br)

Para Borba, Scucuglia e Gadanidis (2014), as PMD consistem 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.

O início dos estudos com PMD no Brasil surgiu em uma parceria entre o Grupo de Pesquisa em Informática, outras Mídias e Educação Matemática (GPIMEM) e a Western University, do Canadá, no ano de 2006. Em 2010, Gadanidis, Borba e Scucuglia (2010) exploraram a criação de PMD com o uso das câmeras digitais de telefones celulares pelos alunos, proposta que também apresentaremos neste minicurso. Apresentaremos ideias de como produzir uma PMD em sala de aula, com os alunos, abordando a questão da arte e da interdisciplinaridade, temas explorados pelas autoras deste minicurso no livro *Matemática com Arte: Sugestões de Atividades Interdisciplinares* (TROJACK; WROBEL; OECHSLER, 2017).

As duas primeiras autoras deste minicurso têm experiência com PMD. A primeira autora usa esta metodologia desde 2007 e de lá para cá vem experimentando várias formas de inserção de PMD no currículo. A segunda autora participou da organização de dois Festivais de PMD no ano de 2016, para alunos do Ensino Médio de uma escola pública do Espírito Santo, no contexto do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), com colaboração de Clarissa Trojack (TROJACK, WROBEL; FAZIO, 2016; TROJACK; WROBEL, 2017). Um dos festivais foi projeto finalista do Prêmio Boas Práticas na Educação da Secretaria de Educação do Espírito Santo. A última autora tem experiência na produção de vídeos com alunos, realizando sua pesquisa de doutorado nesta temática (OECHSLER, 2016; OECHSLER; FONTES; BORBA, 2017) e já tendo ofertado minicursos de produção de vídeos em outros eventos (BORBA; OECHSLER; DOMINGUES, 2016).

## **PRODUÇÃO DE VÍDEOS EM SALA DE AULA**

O acesso facilitado aos *smartphones*, câmeras de vídeo, o acesso rápido à internet e a popularização das redes sociais e *YouTube* fizeram com que a produção e o compartilhamento online ficassem bem mais fáceis. Assim, os estudos sobre PMD vêm se projetando e ganhando força no cenário nacional, com boa aceitação por parte dos alunos e professores.

Em outras palavras, nas PMD os alunos são os protagonistas e artistas. Eles devem criar histórias, filmar suas ideias com seus *smartphones* ou máquinas digitais

e editar as cenas. A criatividade precisa ser levada em conta, pois uma boa PMD deve apresentar ao expectador a surpresa, a emoção e a sensação matemática, assim como no cinema (SCUCUGLIA, 2012). Uma vez prontos, os vídeos podem ser compartilhados por seus produtores na rede mundial, difundindo suas ideias matemáticas.

O uso de vídeos é defendido por Vargas, Rocha e Freire (2007), que afirmam que a sua produção pode ser utilizada como atividade de ensino e aprendizagem com grande potencial educacional. Esses autores mostram alguns pontos positivos para o uso do vídeo em sala de aula:

(i) **Desenvolvimento do pensamento crítico** – Ao assistir ou produzir um vídeo, o aluno se torna um consumidor mais informado, ou seja, este tipo de atividade ajuda os estudantes a ficarem mais observadores e críticos para estas mídias;

(ii) **Promoção da expressão e da comunicação** – Os vídeos são um meio de expressão e de comunicação das ideias dos alunos. Com essa produção eles podem vencer a timidez e ampliam seu espaço discursivo;

(iii) **Favorecimento de uma visão interdisciplinar** – Os alunos aprendem de forma interdisciplinar, flexível e prática, e não apenas teórica.

(iv) **Integração de diferentes capacidades e inteligências** – A produção de vídeos necessita de diversas habilidades, aptidões ou inteligências tais como: inteligência linguística, lógico-matemática, musical, espacial, corporal-sinestésica, interpessoal e intrapessoal. O que se ajusta perfeitamente a teoria de Howard Gardner sobre Inteligências Múltiplas (SOUZA, 2017).

(v) **Valorização do trabalho em grupo** – Valorizar a interação social, a participação e a iniciativa dos alunos, já que a produção de vídeos necessita de boa convivência entre os participantes. Além de estimular o respeito à opinião do outro e ao sentimento de responsabilidade mútuo.

Além do vídeo, outros aspectos fundamentais a serem explorados na PMD são a Arte e a Matemática. A questão da Arte e da Matemática foi explorada pelas autoras deste minicurso, no livro “Matemática com Arte: sugestões de atividades interdisciplinares” (TROJACK; WROBEL; OECHSLER, 2017), em que descrevem atividades matemáticas que envolvam arte, como a criação de roupas para boneca, construção de polígonos e polígramas, a visualização de simetria em Escher e em pavimentos, as isometrias nos bordados, origamis, identidade visual, fractais e moda e a própria PMD.

## COMO PRODUZIR UMA PMD?

Neste minicurso estimularemos os participantes a produzirem vídeos matemáticos com base em conteúdos de Matemática e utilização de ideias artísticas. A seguir, apresentaremos algumas etapas para a produção de vídeos.

Diversos autores exploram a produção de vídeo destacando três etapas: pré-produção, produção e pós-produção. (MOLETTA, 2009; SECRETARIA DE ESTADO DA COMUNICAÇÃO SOCIAL, 2009; VARGAS; ROCHA; FREIRE, 2007; TROJACK; WROBEL, 2017). Oechsler, Fontes e Borba (2017) apontam cinco passos para a produção dos vídeos: 1. Apresentação da atividade; 2. Elaboração do roteiro; 3. Gravação das imagens; 4. Edição das cenas; e 5. Divulgação do vídeo, sendo que as etapas 1 e 2 se encaixam na fase da pré-produção, a etapa 3 na produção e as etapas 4 e 5 na pós-produção definida pelos outros autores. No minicurso contemplaremos as três etapas e, a seguir, faremos uma descrição das atividades.

Iniciaremos com a **pré-produção**. É nesta etapa que os participantes, divididos em grupos deverão discutir e criar o enredo que chamamos de **sinopse**. O professor deve deixar claro qual o conteúdo matemático que deverá ser abordado. As PMD podem ser usadas como revisão de conteúdo, como avaliação de um conteúdo trabalhado ou mesmo um conteúdo novo.

Em seguida vem o **roteiro**, onde os participantes deverão escrever cena por cena, os personagens, figurinos, local de filmagem, explicar o conteúdo matemático que será apresentado no vídeo e escolher um título para o mesmo. Trojack e Wrobel (2017) afirmam que apesar da forma performática, o conteúdo matemático a ser trabalhado é de fundamental importância. Conceitos corretos e bem apresentados são o ponto alto dessa atividade. O ideal é que os vídeos tenham em torno de 5 minutos. Vídeos longos são cansativos. Experiências nos mostram que nesta primeira etapa é aconselhável que o professor solicite um **projeto de produção do vídeo**, entregue com antecedência para que o professor dê sugestões e corrija possíveis erros matemáticos antes das filmagens.

A próxima etapa é a **produção**. É nesta etapa que ocorrem as filmagens. Elas não precisam ser feitas em ordem cronológica. Além da nitidez das imagens, o cuidado com a gravação do som é fundamental. Já vimos muitos vídeos com boas imagens, mas que perdem qualidade por causa do som. Deve-se cuidar muito os ruídos (ventilador, ar condicionado) e principalmente o vento se as gravações forem

em lugares abertos. Alguns fones de ouvido vêm acompanhados de microfone interno. Eles podem ajudar na hora das gravações. Uma outra opção é fazer as gravações de voz e imagem em separado. Quando a cena não ficar boa, grava-se novamente, até ficar como planejada. Cuidado nas falas para não haver gagueira ou má dicção. Deixe o espírito artístico aflorar. Neste minicurso, os participantes farão as gravações com seus próprios *smartphones*, explorando as técnicas de filmagem, bem como a criação artística da PMD.

A última etapa da produção do vídeo é a *pós-produção*, a montagem do vídeo. Existem vários editores. Alguns mais simples, outros mais complexos e com mais recursos. Pode-se citar o *Windows Movie Maker*, o *Avidemux* e o próprio editor de vídeos do *YouTube*.

Como a edição é a parte mais importante do filme, já que “pode-se tanto salvar como afundar um projeto” (Moletta (2009, p.111), apresentaremos algumas sugestões para a edição do vídeo:

- 1) Abertura – apresenta-se o título e uma trilha sonora. Também é interessante escolher uma imagem ou vídeo que caracterizem a atividade. Também é possível usar fragmentos de vídeos já existentes. Neste caso, é necessário o download para seu computador. Existem alguns sites com esta função<sup>4</sup>.
- 2) Corpo do vídeo – aqui devem ser colocadas as cenas na ordem cronológica. Podemos fazer cortes, acelerar as cenas ou deixá-las mais lentas. Existem vários efeitos de entrada das imagens. Cuidado para não pecar pelo excesso. Um fundo musical ou efeito sonoro também podem ser colocados.
- 3) Créditos – no final do vídeo é importante colocar o nome dos autores, os artistas, os agradecimentos, a instituição, ano. Manipule o tempo de exibição para que possa ser lido.

A questão dos direitos autorais é bastante séria. Prefira bancos de dados gratuitos. No *Pixabay*<sup>5</sup> existe uma infinidade de imagens e vídeos livres de *copyright*, ou seja, é possível copiar, modificar, distribuir e usar as imagens até para efeitos comerciais, sem pedir permissão e sem custo. Atenção também ao selecionar as músicas, pois muitas delas não são livres de direitos autorais. No *YouTube* existe uma lista de

---

<sup>4</sup> <http://en.savefrom.net/> ou <http://keepvid.com>

<sup>5</sup> <https://pixabay.com/pt/>

músicas e efeitos sonoros que são livres<sup>6</sup>. O *Freesound*<sup>7</sup> também é um banco sonoro gratuito. Neste minicurso a edição de vídeos será realizada em um laboratório de informática, com o software *Windows Movie Maker*.

Uma vez pronto, a PMD deve ser salva e entregue ao professor. Há bastante expectativa dos alunos para que os colegas assistam. O professor pode organizar um festival com a exibição dos vídeos. Este é um evento bem trabalhoso e o professor precisa organizar um roteiro de apresentação. Antes de cada exibição, os apresentadores dizem o nome do vídeo, autores, turma e a sinopse escrita na pré-produção.

Para o festival a escola precisa ter um auditório com aparelho multimídia (som e imagem). Pode-se convidar um grupo de jurados de outras áreas do conhecimento, pois o trabalho com vídeos é interdisciplinar. Para motivar os alunos, sugerimos premiar os vídeos com melhor produção, melhor ideia, melhor conteúdo matemático, melhor ator, melhor atriz, melhor vídeo, etc, oferecendo-lhes medalhas, troféus ou certificados.

Outra forma bastante interessante de divulgação dos vídeos é postá-los no *YouTube*. Para ter um canal no *YouTube* é necessário ter uma conta no *Google*. Quando o vídeo está hospedado no *YouTube*, você pode enviar o link para as redes sociais como o Facebook e poderá cita-lo em artigos e livros.

## **ALGUMAS CONSIDERAÇÕES**

O trabalho com vídeos em sala de aula, aqui mais especificamente com as PMD, demanda um certo trabalho do professor, pois é necessário planejamento da atividade e acompanhamento da produção dos alunos. No entanto, o ator principal dessa atividade é o aluno, pois ele precisa definir o tema a ser trabalhado no vídeo, a forma como explorará esse tema e todo o aspecto técnico do vídeo. É em atividades assim que percebemos a autonomia do aluno tão difundida por Freire (2011) e tão necessária nas escolas atuais. Cada vez mais precisamos dar vez e voz aos alunos, para que eles possam ser capazes de reclamar por seus direitos.

---

<sup>6</sup> <https://www.YouTube.com/audiolibrary/music>

<sup>7</sup> Por exemplo, [freesound.org](https://www.freesound.org)

## REFERÊNCIAS

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.

GADANIDIS, G.; BORBA, M. C.; SCUCUGLIA, R. R. S. Tell me a good math story: digital mathematical performance, drama, songs, and cell phones in the math classroom. In: PME 34, 2010, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: CODECOM - UFMG, 2010. p. 17–24.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários à prática educativa**. 43. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2011.

MOLETTA, A. **Criação de curta-metragem em vídeo digital**. 3. ed. São Paulo: Summus, 2009.

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.; 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.

SCUCUGLIA, R. R. S. **On the nature of students' digital mathematical performances**: When elementary school students produce mathematical multimodal artistic narratives. Germany: Verlag – LAP Lambert Academic Publishing, 2012.

SCUCUGLIA, R. **Narrativas Multimodais: a imagem dos matemáticos em performances matemáticas digitais**. *Bolema. Boletim de Educação Matemática*. v. 28, p. 950-973, 2014.

SECRETARIA DE ESTADO DA COMUNICAÇÃO SOCIAL. **Manual Básico de Vídeo**. Sergipe, 2009.

SOUZA T. de. **A Teoria das Inteligências Múltiplas de Gardner**. Disponível em: <http://www.psiconline.com/2015/05/teoria-das-inteligencias-multiplas-de-gardner.html> . Acesso em: abr. 2017.

TROJACK, C.L.; WROBEL, J.S. Performance Matemática Digital. In: TROJACK, C. L.; WROBEL, J.S.; OECHSLER, V.(Org). **Matemática com Arte: sugestões de atividades interdisciplinares**. Curitiba: Appris, 2017. p. 107-116.

TROJACK, C. L.; WROBEL, J. S.; OECHSLER, V. (Org.). **Matemática com Arte: sugestões de atividades interdisciplinares**. Curitiba: Appris, 2017.

TROJACK, C. L. ; WROBEL, J. S. ; FAZIO, M. M. Festival de Performances Matemáticas Digitais. **Revista Eletrônica Sala de Aula em Foco**, v. 5, p. 111-120, 2016.

VARGAS, A.; ROCHA, H. V. ; FREIRE, F. M. P. **Promídia: produção de vídeos digitais no contexto educacional**; X Ciclo de Palestras sobre Novas Tecnologias na Educação, dez 2007. Disponível em:  
<<http://www.cinted.ufrgs.br/ciclo10/artigos/1bAriel.pdf> > acesso: mai 2017.