

MODELAGEM COM VÍDEOS DIGITAIS: REFLEXÕES A PARTIR DE UM RELATO

Neil da Rocha Canedo Junior
UNESP – Rio Claro
neilcanedo@gmail.com

Marcelo de Carvalho Borba
UNESP – Rio Claro
marcelo.c.borba@unesp.br

RESUMO

Esse texto relata uma experiência educacional na qual foi posta em prática uma metodologia de ensino que busca integrar a modelagem e a produção de vídeos digitais, em Educação Matemática. Consiste em desenvolver uma atividade de modelagem a partir de uma tarefa apresentada por meio de um vídeo digital. Além de propor reflexões e levantar questões a respeito de um tema, o vídeo desafia os alunos a produzirem um outro vídeo como resposta. A experiência educacional em questão foi desenvolvida no contexto de um minicurso, voltado para professores e futuros professores, no qual o primeiro autor deste texto atuou como docente. Com base nesse relato e sob o olhar teórico do construto Seres-humanos-com-mídias, apresentamos algumas reflexões a respeito dessa possibilidade de integração entre a modelagem e a produção de vídeos digitais.

Palavras-chave: Modelagem Matemática; Vídeos Digitais; Seres-humanos-com-mídias.

INTRODUÇÃO

A integração da modelagem com as tecnologias é tema de pesquisas e ações pedagógicas desenvolvidas pelo Grupo de Pesquisa em Informática Outras Mídias e Educação Matemática (GPIMEM¹) desde sua fundação, que data de 1993. Atualmente, as possibilidades pedagógicas dos vídeos digitais em Educação Matemática têm ganhado espaço na agenda do grupo, com ênfase em abordagens pedagógicas que incluem a produção desses vídeos pelos alunos.

Dentre essas atividades educacionais e acadêmicas, destacam-se o Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática, evento de cunho educacional cuja a terceira edição acontece neste ano de 2019, e o projeto de pesquisa Vídeos Digitais na Licenciatura em Matemática a Distância, conhecido como E-licm@t-Tube, coordenado pelo segundo autor deste texto e financiado pelo CNPq. Além desses projetos, o GPIMEM promove ações educacionais de caráter extensionista, tais como curso de extensão e minicursos, voltados para a formação inicial

¹ <<https://igce.rc.unesp.br/#!/gpimem>>

e continuada de professores de Matemática de todo os níveis educacionais, das diversas regiões do Brasil, e também de outros países.

Neste texto, relatamos uma experiência desenvolvida no contexto de um minicurso apresentado no VIII Encontro Mineiro de Educação Matemática (VIII EMEM²), no qual o primeiro autor atuou como professor. Colocou-se em prática uma metodologia de ensino que consiste em uma maneira de desenvolver modelagem, na qual uma tarefa é apresentada por meio de um vídeo digital (videotarefa de modelagem) que, além de propor um tema e algumas questões e informações relacionadas ao mesmo, desafia os espectadores a produzirem um vídeo como resposta (videoresposta de modelagem). Consiste em uma maneira de integrar modelagem e produção de vídeos digitais que se constitui no objeto de estudos da pesquisa acadêmica do primeiro autor, a qual se encontra em fase de desenvolvimento, de forma que a ação educacional descrita neste relato configura uma espécie de piloto, ou seja, uma experiência prévia com o potencial de contribuir com o design metodológico da referida pesquisa.

Cabe ressaltar, aqui, as diferenças entre metodologia de pesquisa e de ensino. A metodologia de pesquisa se refere aos métodos mobilizados, ou caminhos percorridos, ao longo da pesquisa até sua sistematização, o que envolve fazer escolhas na busca por compreensões e interpretações em torno de uma interrogação formulada. A metodologia de ensino, por sua vez, diz das escolhas docentes pensadas no sentido de favorecer a produção de conhecimentos no âmbito de uma ação educacional. Ambas envolvem pressupostos teóricos, crenças, concepções e a visão de conhecimento do professor (BORBA; ALMEIDA; GRACIAS, 2018).

Nesse sentido, a metodologia de ensino à qual este texto remete foi elaborada a partir da perspectiva epistemológica de que o conhecimento é produzido das interrelações entre atores humanos e tecnológicos (mídias), no âmbito de um coletivo pensante de seres-humanos-com-mídias. Dessa forma, assumimos que conhecimentos produzidos na presença de lápis e papel não são melhores e nem piores, mas tendem a diferir, qualitativamente, daqueles que são produzidos quando tecnologias como softwares educacionais, a internet, ou mesmo os vídeos digitais entram em cena (BORBA; VILLARREAL, 2005).

Essa visão de conhecimento influencia nossas perspectivas de modelagem, a qual compreendemos como um processo de produção de conhecimentos que envolve um coletivo pensante de seres-humanos-com-mídias. Esse processo consiste em abordar, com a Matemática, um tema de outro domínio do saber, ou do dia a dia. Inclui propor questões e levantar hipóteses (problematizar), lançar mão de estratégias no sentido de testar essas hipóteses e produzir

² <www.emem2018facip.com.br>

respostas (investigar), o que envolve mobilizar conceitos e procedimentos matemáticos (matematizar).

É a partir dessas concepções de conhecimento e modelagem que iremos relatar e propor reflexões a respeito da ação educacional à qual este texto se dedica. No sentido de cumprir tal objetivo, estruturamos a escrita da seguinte forma. Na próxima seção, descrevemos o contexto da experiência e a videotarefa que propôs a atividade de modelagem aos participantes do minicurso. Na seção subsequente, detalhamos a maneira como essa atividade se desenvolveu, o que inclui a produção da videoresposta de modelagem pelos participantes. Na quarta e última seção, apresentamos nossas considerações finais.

SOBRE O CONTEXTO DA EXPERIÊNCIA E A VIDEOTAREFA DE MODELAGEM

A experiência educacional que passamos a relatar foi desenvolvida em um minicurso no VIII Encontro Mineiro de Educação Matemática (VIII EMEM), nos dias 12 e 13 de outubro de 2018. O minicurso foi apresentado presencialmente pelo primeiro autor deste texto, atuando na condição de professor, e contou com nove participantes, dentre alunos da Licenciatura em Matemática e da Pós-Graduação em Educação Matemática, e professores de Matemática de todos os níveis educacionais.

Os participantes se apresentaram e foram convidados a falar dos seus interesses educacionais e acadêmicos a respeito da temática do minicurso, quando foi possível perceber que a maioria deles – seis entre os nove – já tinha certa vivência com a produção de vídeos digitais. Em seguida, o professor exibiu a videotarefa de modelagem que propunha uma atividade cujo tema é o consumo da água.

O título do referido vídeo é “Água: por um consumo consciente”. Nele, temos dois personagens, um deles é o próprio professor do minicurso e o outro é o seu filho, então com oito anos de idade. A figura 1 traz a imagem de uma das cenas do filme, juntamente ao *qr code*, recurso que permite assistir o vídeo, na íntegra, diretamente do smartphone. O vídeo pode ser acessado, também, a partir do Youtube, em: <www.youtube.com/watch?v=OqEh1Uf6Mog>.

Figura 1- Imagem de uma cena da videotarefa junto ao *qr code* de acesso ao vídeo.

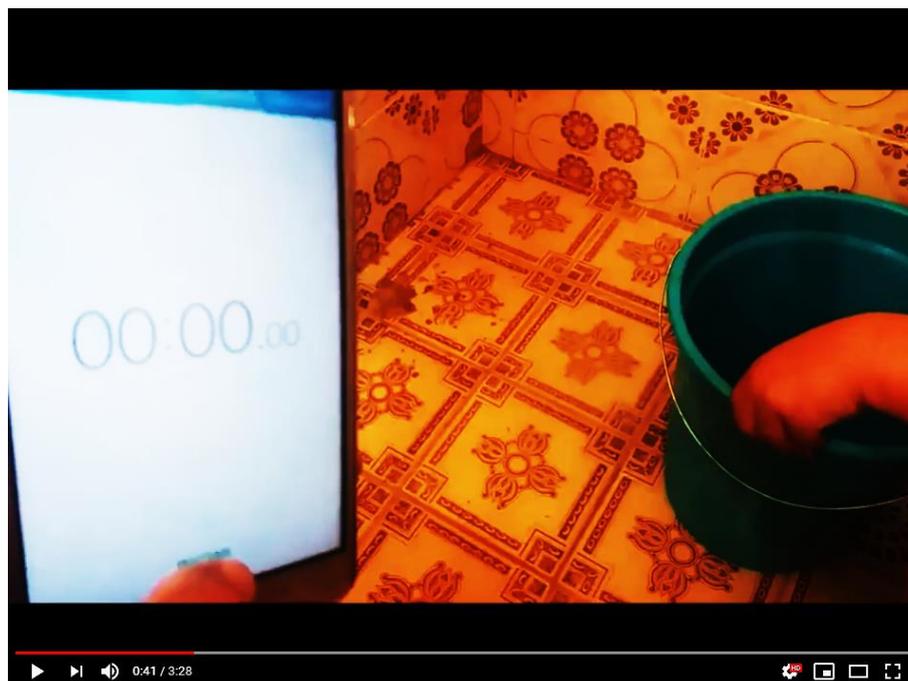


Fonte: videotarefa produzida pela equipe do GPIMEM

A videotarefa de modelagem em questão se divide em 5 etapas, que são anunciadas ao longo das cenas por meio das seguintes mensagens escritas que aparecem na tela entre uma etapa e outra do vídeo, são elas: *na hora do banho, coletando a água, medindo a água, refletindo, e agora um desafio*. Na primeira parte, *na hora do banho*, temos a filmagem do garoto apresentando o tema, ao falar, primeiramente, sobre a importância da água para a vida no planeta.

Em seguida, o menino convida os espectadores a acompanhar a medida da quantidade de água que o chuveiro de sua casa consome ao longo de 10s de funcionamento. Esse procedimento de medida ocupa as cenas da segunda e da terceira etapas. Na segunda, é mostrado, em segundo plano, um balde de água no qual a água do chuveiro é colhida e, em primeiro plano, a tela de um aparelho celular no modo cronômetro. A cena consiste em mostrar o balde sendo colocado embaixo do chuveiro em funcionamento no momento em que o cronômetro é acionado, e retirado rapidamente no instante em que a marca de 10s é atingida (Figura 2). Nesse trecho do vídeo, não temos a fala dos personagens, os atores humanos atuam nos bastidores, manipulando o balde e o cronômetro, esses objetos se constituem nas mídias que figuram como as atrizes que protagonizam esse trecho da videotarefa.

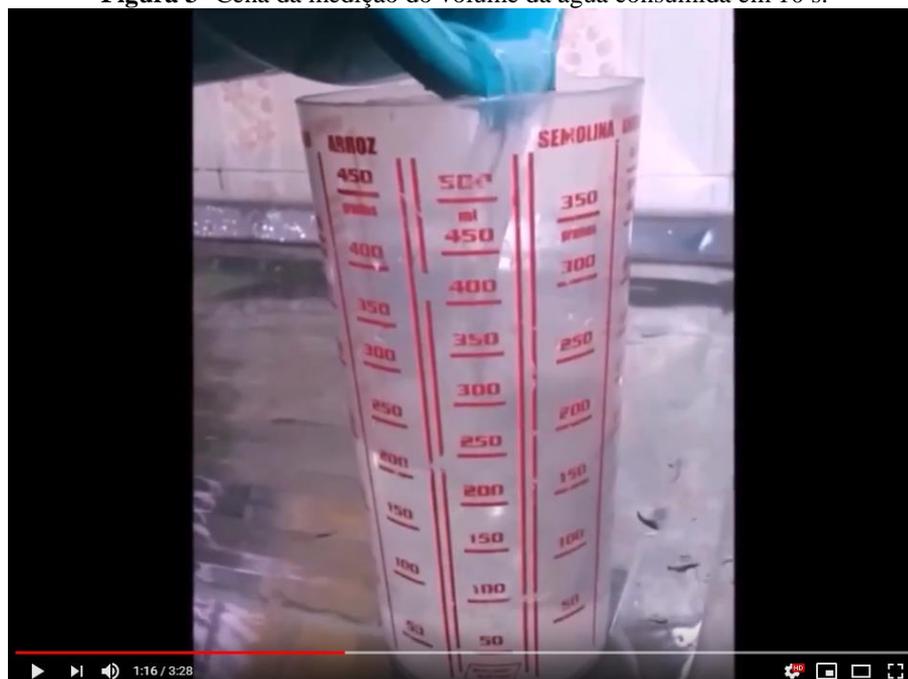
Figura 2- Cena da coleta da água consumida em 10 s.



Fonte: videotarefa produzida pela equipe do GPIMEM

Na etapa seguinte, *medindo a água*, temos a imagem de um copo de medida de volume, objeto comum ao uso doméstico (Figura 3). A água que foi coletada ao longo dos 10s de funcionamento do chuveiro é despejada do balde para o copo de medida. Primeiramente, são despejados 500 ml, que consiste da capacidade máxima do copo e, em seguida, o restante da água, um volume de 300 ml. Nesse trecho do vídeo, temos uma narração que procura explicar o processo de medida da água, acompanhada de legendas que reforçam as informações referentes ao valor da medida dessa quantidade de água, a saber: 800 ml.

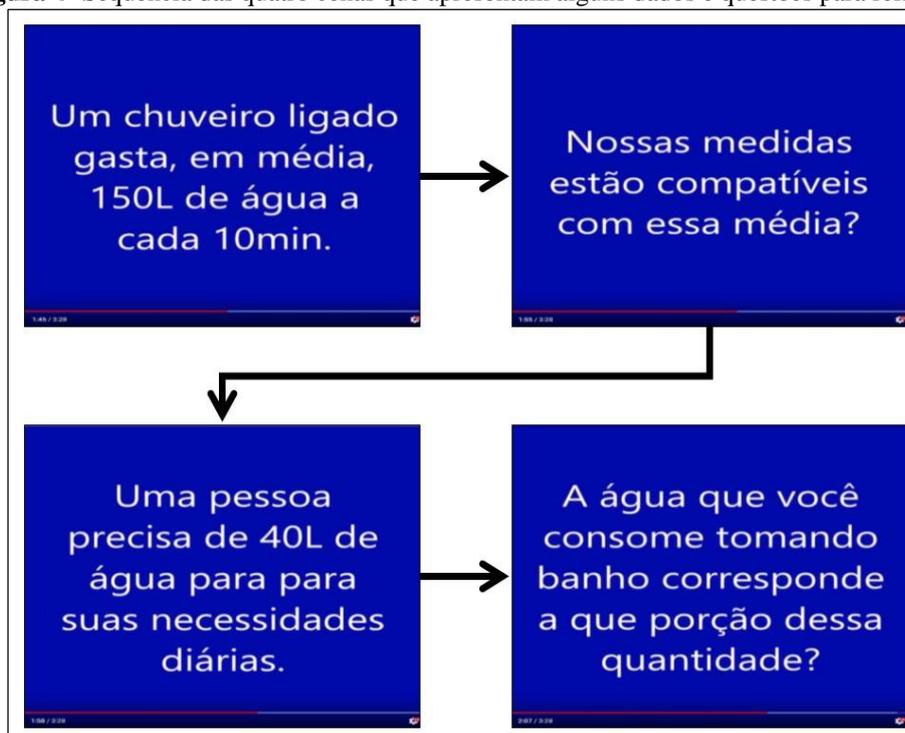
Figura 3- Cena da medição do volume da água consumida em 10 s.



Fonte: videotarefa produzida pela equipe do GPIMEM

Na quarta etapa, nomeada no vídeo de *refletindo*, são apresentadas algumas questões que buscam propor reflexões, acompanhadas de alguns dados obtidos a partir de um documento publicado pelo Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2005). As cenas consistem de uma sequência de quatro fragmentos de texto, como mostra a figura 4, que foram apresentados acompanhados de uma narração que repetia, quase que na íntegra, o que estava escrito nos textos.

Figura 4- Sequência das quatro cenas que apresentam alguns dados e questões para reflexão



Fonte: videotarefa produzida pela equipe do GPIMEM

O primeiro texto apresenta um dado, obtido do referido documento oficial, o qual afirma que um chuveiro consome, em média, 150 litros de água a cada 10 minutos de funcionamento. No segundo, temos uma pergunta que sugere uma comparação entre esse valor e aqueles 800 mL a cada 10s, obtidos empiricamente no processo de medida apresentado nos trechos anteriores do vídeo. O terceiro texto apresenta outro dado do Ministério do Meio Ambiente, sugerindo que 40 litros são o mínimo de água que uma pessoa necessita para suas necessidades diárias. E o quarto propõem uma pergunta que convida os espectadores do vídeo a compararem a água que consomem ao longo do banho com os 40 litros diários.

No quinto e último trecho do vídeo, os personagens propõem aos espectadores o desafio de produzir uma resposta, na forma de um vídeo digital, para a problemática apresentada na videotarefa. Além das falas dos personagens, esse trecho do vídeo traz uma pequena parte da música *Vou desafiar você*, de autoria de *Mc Sapão*. Além da fala e da música, essas cenas incluem uma parte em que os personagens dançam ao som da referida melodia e, em seguida, lançam o desafio aos espectadores.

Do ponto de vista da modelagem, os trechos do vídeo podem ser interpretados como segue. No primeiro, NA HORA DO BANHO, temos a apresentação do tema da atividade. O garoto acrescenta à sua fala o fato de ter aprendido na escola sobre a importância da água para a vida em nosso planeta e, em seguida, convida os espectadores a acompanharem as medidas

referentes ao consumo de água no chuveiro. Não temos base para afirmar o quanto o relato do garoto possa ter contribuído para a atividade de modelagem em questão. Porém, entendemos que trazer uma criança de oito anos para falar sobre suas impressões referentes ao tema de uma atividade de modelagem proposta em um minicurso voltado para professores, futuros professores e pós-graduandos é algo não usual, e que foi favorecido pelas possibilidades da mídia vídeo digital. Além disso, vale destacar que o vídeo favorece a atuação da criança ao permitir que a fala seja gravada repetida vezes, até que se consiga a forma desejada, além da possibilidade de pontuar os trechos mais importantes da fala com o recurso da legenda.

No segundo e terceiro trechos da videotarefa (COLETANDO A ÁGUA e MEDINDO A ÁGUA) temos a apresentação dos dados empíricos. Além de apresentar os dados, o vídeo digital permite a exibição dos processos a partir dos quais eles foram gerados, o que dificilmente seria possível por meio de outra mídia. Além disso, esses processos empíricos trazem à cena instrumentos como o balde, o copo de medida e o cronômetro, que assumem papel de protagonistas nesse trecho do vídeo. A presença desses instrumentos, que não são necessariamente modernos, em uma experiência pedagógica desenvolvida com o suporte de uma tecnologia atual, como é o caso do vídeo, remete-nos à Borba e Villarreal (2005), quando afirmam que uma tecnologia (mídia) não substitui a outra, mas tende a moldar seus papéis ao favorecer que coletivos de seres-humanos-com-mídias qualitativamente novos se configurem.

O quarto trecho, REFLETINDO, convida os alunos à problematização ao propor questões e apresentar dados referentes ao tema, sugere reflexões a respeito da água consumida pelos alunos no banho, e propõe uma comparação entre os resultados do experimento empírico mostrado em cenas anteriores do vídeo e os dados obtidos a partir do site do Ministério do Meio Ambiente. Consideramos importante refletir a respeito da maneira como os dados oficiais foram apresentados e as questões foram propostas nesse trecho da videotarefa. Em vez da filmagem dos personagens e de outros recursos que o vídeo digital possibilita, as cenas dessa parte do vídeo trazem a oralidade do narrador repetindo, quase que na íntegra, o que está escrito em textos que aparecem em uma sucessão de imagens estáticas.

Compreendemos que essa forma de apresentar as questões se aproxima consideravelmente do que acontece na tradição das aulas de Matemática, onde o texto escrito na lousa e a oralidade do professor dominam a cena. Em outras palavras, consideramos que a maneira de apresentar essas questões pode ser entendida como uma domesticação da mídia vídeo digital, ao reproduzir com ela a tradição da lousa e da oralidade expositiva do professor, ou seja, “utilizá-la de forma a manter intacta práticas que eram desenvolvidas com uma mídia que é predominante em um determinado momento da produção de conhecimento” (BORBA;

SCUCUGLIA; GADANIDIS, 2014, p. 25). E pensar em maneiras de evitar a domesticação da mídia vídeo digital é um desafio que se apresenta à elaboração de futuras videotarefas.

No quinto e último trecho, AGORA UM DESAFIO, os espectadores são desafiados a produzir um vídeo como resposta à problemática apresentada pela videotarefa, ou seja, são convidados a produzirem uma videoresposta de modelagem. Essa parte da videotarefa busca integrar a modelagem e a produção de vídeos, o que remete ao tema desse relato de experiência e à metodologia de ensino à qual o minicurso é dedicado. A atividade de modelagem desenvolvida pelos participantes a partir da videotarefa que lhes foi apresentada, incluindo o processo de produção da videoresposta de modelagem, são os temas da próxima seção.

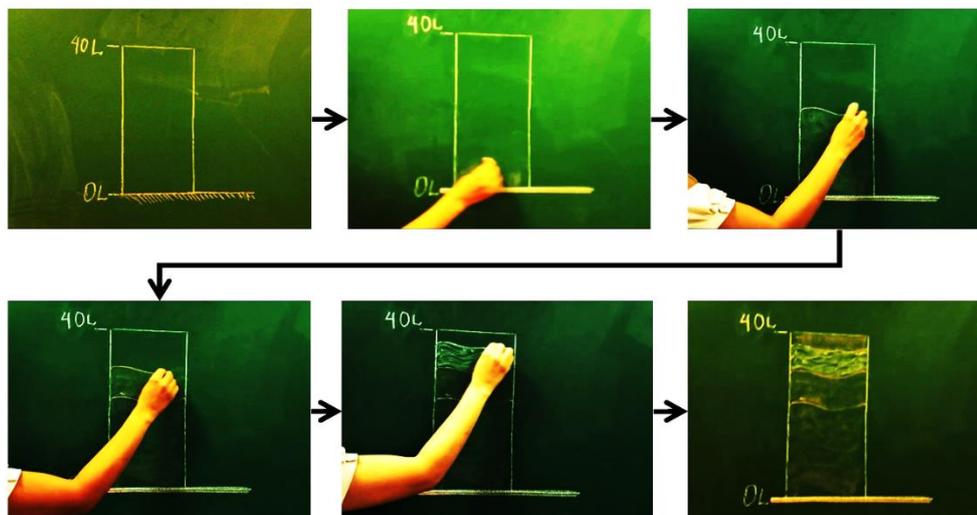
O DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO COM MODELAGEM E A PRODUÇÃO DA VIDEORRESPOSTA

Logo após a apresentação da videotarefa, ainda no primeiro dia do minicurso, os participantes se reuniram, em um grupo único, e iniciaram os trabalhos com modelagem. A pedido deles, o professor disponibilizou o documento, (BRASIL, 2005), a partir do qual alguns dos dados apresentados na videotarefa foram obtidos. O processo de modelagem se desenvolveu a partir de estimativas dos valores médios referentes ao consumo diário de água por pessoa em algumas atividades do dia a dia, e da comparação desses valores com os parâmetros apresentados no documento do Ministério do Meio Ambiente, culminando na produção de uma videoresposta de modelagem³ pelos participantes, na qual os resultados obtidos foram apresentados.

Do ponto de vista não apenas do processo de modelagem desenvolvido, mas também dos recursos utilizados na produção audiovisual, essa videoresposta pode ser dividida em duas partes. A primeira apresenta a filmagem de uma figura sendo construída na lousa por uma das participantes do minicurso, da qual só aparece a mão e o braço (Figura 5). Na cena, a construção da figura é acompanhada da narração de um segundo participante. A figura consiste de um retângulo, do qual aparece, inicialmente, apenas a linha poligonal que o delimita. Essa figura vai, gradativamente, sendo preenchida (colorida) pela mão da participante. Na parte superior do retângulo aparece, desde o início do vídeo, a inscrição 40 L correspondente ao consumo diário mínimo de água por pessoa sugerido pela Organização Mundial de Saúde (OMS), conforme é informado na videotarefa. A intenção dos autores do vídeo era representar, por meio desse retângulo, um recipiente com a capacidade correspondente a esse consumo mínimo diário.

³ O referido vídeo não pode ser tornado público devido a razões de cunho ético, uma vez que contém a voz dos de alguns dos participantes e não solicitamos a autorização dos mesmos para a publicação do material.

Figura 5- Sequência de imagens da cena do preenchimento gradativo do retângulo.

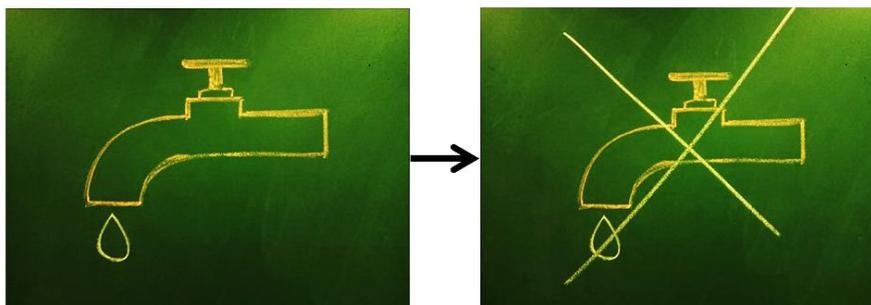


Fonte: videorresposta produzida pelos participantes do minicurso

À medida em que o retângulo é colorido, linhas oblíquas vão sendo traçadas em seu interior. Essas linhas procuram destacar as respectivas frações aproximada do total de 40 L, correspondentes ao consumo de água estimado pelos participantes em algumas atividades do dia a dia. O tipo de atividade e a quantidade de água estimada para cada uma delas é informada apenas na narração que acompanha a construção da figura na lousa, pois esses valores não aparecem na imagem do filme, de forma que são representados na cena apenas pelas linhas oblíquas que vão sendo traçadas ao longo da narração. As atividades, assim como o tempo e a quantidade de água consumidos em cada uma delas, conforme as estimativas, são: 24 L no banho, 10 L em descarga no vaso sanitário, 5 L escovando os dentes e lavando as mãos, e 2 L bebendo água.

Na segunda parte do vídeo, em lugar da filmagem do movimento da construção de uma figura, o que temos é a apresentação, em sequência, de duas figuras desenhadas na lousa. Na primeira delas aparece o desenho de uma torneira e a segunda traz o desenho da mesma torneira com dois traços em forma de xis sobre ela (Figura 6). Outro detalhe é que surgem as vozes de mais dois narradores, além daquele que narrou a primeira etapa do vídeo.

Figura 6- Sequência de imagem da cena da torneira sendo riscada com traços em forma de xis.



Fonte: videorresposta produzida pelos participantes do minicurso.

As cenas dessa segunda parte remetem à impossibilidade de restringir o consumo diário de água individual aos 40 L sugeridos na videotarefa, com base no documento oficial consultado. O conteúdo da narração sugere isso de forma bastante clara. O primeiro e o segundo narradores perguntam, respectivamente, como farão para lavar a louça e o carro, ao que o terceiro responde, com certa dose de ironia, que agora não se faz mais nada, pois a ONU fechou a torneira. O recurso da imagem da torneira sendo riscada por um traço em forma de xis surge com uma metáfora que se associa à oralidade da narração no sentido de reforçar a insatisfação com a recomendação da OMS que, por ser um órgão ligado às Organização das Nações Unidas (ONU), dirigiu-se a essa última.

A respeito do processo de modelagem desenvolvido ao longo da atividade, consideramos relevante destacar a maneira como a problemática foi proposta na videotarefa, desenvolvida pelos participantes, e respondida na videorresposta. A videotarefa propõe duas questões que procuram direcionar o processo de modelagem a ser desenvolvido (Figura 4). A primeira remete à comparação entre os valores obtidos para a vazão do chuveiro em um procedimento empírico (800 mL em 10 s) e aqueles informados no documento do Ministério do Meio Ambiente (150 L em 10 minutos). A segunda questão se refere a que fração dos 40 L diários de água, por pessoa, recomendados pela OMS, corresponde a água consumida por cada espectador, no banho. Contudo, o processo de modelagem foi além dessas questões (problematizações), ao fazer uma comparação (investigação), a partir de estimativas (matematizações), entre o consumo diário de água de uma pessoa, considerando diversas atividades do dia a dia, e não apenas o banho. Isso mostra que o processo de modelagem desenvolvido incluiu problematizações para além das questões propostas na videotarefa.

A forma como os dados obtidos no site do Ministério do Meio Ambiente e aqueles produzidos empiricamente foram tratados nessa atividade destaca o papel da mídia vídeo digital. Conforme o professor pode observar em suas interações com os participantes, ao longo do desenvolvimento desse processo de modelagem, o resultado encontrado para a quantidade

diária de água gasta com banho, que foi de 24 litros, tomou como base um banho de 5 minutos, o que mostra que levaram em conta os 800 mL em 10 s obtidos empiricamente, e não os 150 L em 10 minutos informados no documento, posto que 800 mL a cada 10 s equivalem a 4,8 L por minuto, o que conduz aos 24 L em 5 minutos.

Com base apenas nesse relato, não é possível afirmar até que ponto a apresentação do experimento empírico na videotarefa, de uma maneira que dificilmente seria possível por meio de outra mídia que não o vídeo digital, favoreceu a maneira como os argumentos matemáticos do documento oficial foram questionados. Mas cabe destacar que essa atitude de confrontar os dados oficiais vai em direção às preocupações da perspectiva sociocrítica da modelagem, conforme são apresentados em Araújo (2012), pois configura um forma de desafiar o status de certeza que esses argumentos matemáticos tendem a assumir, transformando o texto matemático em um discurso de poder (*c. f.* BORBA; SKOVSMOSE, 2001). As preocupações dessa perspectiva de modelagem não eram o objetivo da proposta do minicurso, assim como não é o tema central desse artigo. Porém, considerados importante atentar para as possibilidades sociocríticas do vídeo digital, que podem vir a ser exploradas tanto na prática docente como em futuras pesquisas acadêmicas.

Compreendemos a modelagem como uma abordagem pedagógica com forte viés interdisciplinar, sendo uma tradição a presença de experimentos de outras áreas do saber, e também do dia a dia, em trabalhos com modelagem. Por outro lado, Borba e Diniz (2012) discutem o divórcio das práticas de modelagem com a tradição da empiria diante da predominância de dados obtidos prontos a partir da internet. Dados dessa natureza predominam, também, na atividade de modelagem descrita em Borba, Villarreal e Soares (2016). A presença da empiria nas cenas da videotarefa e a maneira como dados empíricos e obtidos da internet foram tratados no processo de modelagem desenvolvido pelos participantes, leva-nos a indagar se será o vídeo aquele ator que promoverá a reconciliação entre a empiria e a modelagem. Deixamos essa indagação na forma de inspiração para futuras pesquisas que possam vir a tematizar as possibilidades da modelagem com produção de vídeos.

Também suscitam reflexões as representações matemáticas, ou matematizações, que a mídia vídeo digital possibilita. A construção gradativa da figura em forma de retângulo na videorresposta, que busca representar um recipiente sendo preenchido, pode ser compreendida como um modelo matemático, ou seja, uma maneira de representar com a matemática uma situação não matemática. É preciso levar em conta que, porém, que a construção de um modelo matemático nas cenas de um vídeo digital – que envolve filmagens, gravações de áudio, dentre outros procedimentos, inclusive a edição de vídeo – configura um processo qualitativamente

novo que emerge quando a modelagem e a produção de vídeos se associam e que, no nosso entendimento, merece espaço na agenda das pesquisas em modelagem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo do texto, relatamos uma experiência educacional realizada no contexto de um minicurso apresentado no VIII EMEM, na qual foi colocada em prática uma metodologia de ensino que buscou integrar a modelagem e a produção de vídeos digitais, em Educação Matemática. E, a partir desse relato, procuramos propor algumas reflexões.

A respeito da videotarefa que propôs a atividade de modelagem, entendemos que a mídia vídeo digital permite apresentar a problemática em um formato que dificilmente seria possível em outra mídia. Por outro lado, apontamos para a forma como as questões que procuraram direcionar o processo de modelagem foram apresentadas no vídeo, com a oralidade limitada à leitura dos textos estáticos que apareciam na tela. Essa maneira de trazer as questões para as cenas do vídeo sugere uma subutilização, ou domesticação, da mídia vídeo digital, que consideramos ser preciso superar na elaboração de futuras videotarefas.

Merece destaque, também, o fato do vídeo permitir mostrar todo o desenvolvimento do experimento empírico e não apenas os dados obtidos a partir dele, em uma associação entre tecnologias digitais, como smartphone e softwares de edição de vídeos, com recurso que resistem ao tempo, a exemplos do balde e do copo de medida, ainda tão presentes em muitas atividades profissionais. Essa possibilidade do vídeo de trazer a experimentação para as cenas favorece combinar dados produzidos empiricamente com aqueles obtidos da internet, inclusive confrontando esses e aqueles.

No que se refere ao processo de modelagem desenvolvido a partir da videotarefa, o fato de o vídeo permitir mostrar o experimento, a empiria, e não apenas o seu resultado traduzido em números, pode ter contribuído para que os participantes optassem pelo valor obtido empiricamente em vez do dado oficial, configurando um questionamento do status de certeza dos argumentos matemáticos, e sugerindo um potencial sociocrítico da mídia vídeo digital em atividades de modelagem.

Além disso, novas problematizações emergiriam e outras hipóteses foram levantadas para além do que foi proposto na videotarefa. Isso sugere que, além da resolução de problemas, a modelagem desenvolvida por meio de videotarefas e videorrespostas pode incluir a proposição de novos problemas. Isso se exemplifica na hipótese que foi levantada a respeito da possibilidade de limitar o consumo diário de água, por pessoa, aos 40 L sugeridos pela OMS. Tanto o potencial sociocrítico da mídia vídeo digital quanto a possibilidade de novas

problematizações emergirem a partir das questões delineadas na videotarefa são temas que começam a ser explorados na pesquisa de doutorado do primeiro autor deste texto.

O desenvolvimento dessa metodologia de ensino apresenta novas possibilidades de integrar modelagem e tecnologias, o que demanda pensar em metodologias de pesquisa e olhares teóricos que possam dar na elaboração de futuras videotarefas conta de investigá-la. Isso remete à própria tradição do GPIMEM, em que o advento de novas tecnologias remete à elaboração de novas metodologias de ensino, muitas delas baseadas na modelagem, demandando a elaboração de novas metodologias de pesquisa e procedimentos analíticos.

Enfim, consideramos que as reflexões apresentadas ao longo desse texto revelam possibilidades da mídia vídeo digital para abordagens pedagógicas em modelagem. Entendemos que levar para as práticas de modelagem os recursos de uma tecnologia com penetração social crescente pode ser uma maneira de popularizar as práticas com modelagem nas salas de aula de Matemática, tanto presenciais como online, de todos os níveis educacionais. Acrescentamos a importância das potencialidades pedagógicas dessa incipiente aproximação entre a produção de vídeos e a modelagem ocupar a agenda da comunidade de pesquisadores em modelagem, para que a prática, sem o necessário diálogo com as pesquisas, não degenere em ativismo, como diria Paulo Freire.

REFERÊNCIAS

BORBA, M. C.; ALMEIDA, H. R. F. L.; GRACIAS, T. A. S. **Pesquisa em ensino e sala de aula: diferentes vozes em uma investigação**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2018.

BORBA, M. C.; SKOVSMOSE, O. **A ideologia da certeza em educação matemática**. In: SKOVSMOSE, O. (org.) *Educação Matemática Crítica: A questão da democracia*. Campinas: Papyrus, 2001. p.127-148.

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 Editora, 2014.

BORBA, M. C.; VILLARREAL, M. E. **Humans-with-media and the reorganization of mathematical thinking**: information and communication technologies, modeling, experimentation and visualization. v. 39, New York: Springer, 2005.

BORBA, M. C.; VILLARREAL, M. E.; SOARES, D. S. **Modeling using data available on the internet**. In: Christian R. HIRSCH; Amy Roth McDuffie. (Org.). *Mathematical modeling and modeling mathematics*. Annual Perspectives in Mathematics Education. United States of America: NCTM National Council of Teachers of Mathematics, p. 143-152, 2016.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. **Consumo sustentável**: Manual de educação. Brasília: Consumers International/ MMA/ MEC/IDEC, 2005. 160 p. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/educamb/_arquivos/consumo_sustentavel.pdf>, último acesso em 04/07/2019.



XI CNMEM – Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática

Modelagem Matemática na Educação Matemática e a Escola Brasileira: atualidades e perspectivas

UFMG: Belo Horizonte, MG – 14 a 16 de novembro de 2019

ISSN: 2176-0489

DINIZ, L. N.; BORBA, M. C. Leitura e Interpretação de Dados Prontos em um Ambiente de Modelagem e Tecnologias Digitais: o mosaico em movimento. **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 26, n. 43, p. 935-962, ago. 2012.