

O vídeo digital como forma de avaliação de aprendizagem em Matemática

Hercules Gimenez

Secretaria de Estado de Educação de Mato Grosso
Sinop, MT — Brasil

✉ hercules.gimenez@unesp.br

 0000-0002-1386-3337

Resumo: O objetivo desse artigo é refletir sobre a potencialidade da produção e do uso de vídeos digitais com conteúdos de Matemática no processo de avaliação de aprendizagem escolar. Para tanto, trazemos a análise de três vídeos inscritos em um festival e das falas dos seus produtores em um questionário e em uma entrevista em grupo. Trata-se de um recorte de uma Investigação Educacional Baseada em Arte, que adotou a A/r/tografia como metodologia de pesquisa qualitativa; como referencial teórico, foram utilizadas as noções de Seres-Humanos-Com-Mídias como unidade produtora de conhecimento, a Arte como experiência estética e o efeito de estranhamento da Teoria do Teatro Didático. Como resultado, foram observadas semelhanças nas funções didáticas entre o teatro, o cinema e os vídeos analisados, como a interdisciplinaridade de conteúdos, a multimodalidade das linguagens e o humor, culminando na ideia da utilização de vídeos como forma de avaliação.

Palavras-chave: Vídeos Digitais. Arte como Experiência. Avaliação de Aprendizagem. Seres-Humanos-com-Mídias.

Digital video as a way of evaluating learning in Mathematics

Abstract: The aim of this article is to reflect on the potential of producing and using digital videos with mathematics content in the process of assessing school learning. To do so, we bring the analysis of three videos entered in a festival and the speeches of their producers in a questionnaire and a group interview. It deals with an excerpt from an Art-Based Educational Investigation, which adopted A/r/tography as a qualitative research methodology and, as a theoretical reference, the notions of Human-Beings-With-Media were used as a knowledge producing unit, Art as an aesthetic experience and the estrangement effect of the Didactic Theater Theory. As a result, similarities were observed, in the didactic functions, between theater, cinema and the analyzed videos, such as the interdisciplinarity of contents, the multimodality of languages and humor, culminating in the idea of using videos as a form of evaluation.

Keywords: Digital Videos. Art as Experience. Learning Assessment. Human-Beings-with-Media.

El vídeo digital como forma de evaluar el aprendizaje en Matemáticas

Resumen: El objetivo de este artículo es reflexionar sobre el potencial de producir y utilizar videos digitales con contenido matemático en el proceso de evaluación del aprendizaje escolar. Para ello, traemos el análisis de tres videos ingresados en un festival y los discursos de sus productores en un cuestionario y en una entrevista grupal. Se trata de un extracto de una Investigación Educativa Basada en el Arte, que adoptó la A/r/tografía como metodología de investigación cualitativa y, como referente teórico, se utilizaron las nociones de Ser-Humano-Con-Medios como unidad productora de conocimiento, El Arte como experiencia estética y el efecto de extrañamiento de la Teoría Didáctica del Teatro. Como resultado, se observaron similitudes, en las funciones didácticas, entre el teatro, el cine y los videos analizados, tales



2238-0345 

10.37001/ripem.v13i3.3612 

Recebido • 26/02/2023

Aprovado • 02/05/2023

Publicado • 10/09/2023

Editor • Gilberto Januario 

como la interdisciplinariedad de los contenidos, la multimodalidad de los lenguajes y el humor, culminando en la idea de utilizar los videos como una forma de evaluación.

Palabras clave: Vídeos Digitales. El Arte como Experiencia. Evaluación del Aprendizaje. Seres-Humanos-con-Medios.

1 Introdução¹

Segundo Borba e Villarreal (2005), o conhecimento é produzido por um coletivo de humanos e não-humanos que, ao interagirem, se modificam. Neste estudo, em particular, buscamos compreender como um coletivo de Seres-Humanos-Com-Mídias utilizou a arte em suas produções de vídeos que expressam ideias matemáticas em um festival. Para Lincoln e Guba (1985) existem metodologias de pesquisa alinhadas com diferentes concepções de conhecimento. Há uma relação estreita entre métodos de pesquisa, epistemologia e pedagogia. “Uma visão do conhecimento que enfatiza o papel da mídia, simbolizada pela unidade Seres-Humanos-Com-Mídias, deve estar em ressonância com esses outros componentes se quisermos desenvolver pesquisa e prática coerentes” (Borba & Villarreal, 2005, p. 47, tradução nossa²).

Para a produção dos vídeos analisados nessa pesquisa, houve uma relação entre humanos e entre humanos com tecnologias, pois, na referida atividade, em todas as etapas (pesquisa, roteiro, filmagem, edição e divulgação) as tecnologias digitais estiveram presentes, seja nos dispositivos móveis usados para filmagem como as câmeras dos celulares, na internet para realizar as pesquisas com os conteúdos abordados nos vídeos, nos softwares de edição ou mesmo nas redes sociais utilizadas para se comunicarem e compartilharem suas ideias.

Nessa relação, as tecnologias não são apenas artefatos coadjuvantes; elas atuam, juntamente com os humanos, como protagonistas no processo de produção de conhecimento. Algo semelhante é apresentado por Augusto Boal (2019), ao usar a palavra *EspectAtor* (*Espectador + Ator*), para se referir a um público que não é apenas espectador, mas também ator. No teatro brechtiano, entre a plateia e o palco não tem cortina, ou seja, há uma queda da “quarta parede”, técnica que aproxima o ator do público e o público do ator para que, coletivamente, produzam conhecimentos. Esse caráter deu a teoria teatral de Brecht o título de *Peça Didática* (ou de aprendizagem, como prefere traduzir Ingrid Koudela, 1991).

Nesse estudo, apresentaremos alguns diálogos entre a Arte, a Matemática e as Tecnologias em três contextos teóricos: a visão de conhecimento, apresentada por Borba e Villarreal (2005) em seu livro *Humans-With-Media*; a concepção de Arte, proposta por Dewey (2010) em seu livro *Arte como Experiência* e o conceito de Efeito de Estranhamento, discutido por Brecht em sua *Teoria do Teatro Didático*, apresentado nos estudos de Montagnari (2010).

Por se tratar de uma Pesquisa Educacional Baseada em Arte³, entendemos que a A/r/tografia seria uma metodologia adequada para a nossa proposta de investigação. A/r/tografia é um acrônimo em Inglês (*A=Artist; R=Researcher; T=Teacher*) que, traduzindo para o Português, quer dizer: Artista/Pesquisador/Professor. Esse tipo de pesquisa é, segundo Scucuglia (2019), uma abordagem qualitativa que explora três contextos de experiências estéticas de ensino e aprendizagem: cenário/fenômeno de investigação, lentes analíticas-interpretativas e forma de socialização de resultados.

O cenário dessa pesquisa se desenvolveu em processo de produção de vídeos estudantis

¹ Este artigo é um recorte de uma tese de doutorado defendida no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Estadual Paulista, *campus* de Rio Claro.

² A view of knowledge that emphasizes the role of media, symbolized by the humans-with-media unit, must be in resonance with these other components if we are to develop coherent research and practice.

³ Sugestão de leitura: Pesquisa Educacional Baseada em Arte: A/r/tografia (Dias & Irwin, 2013).

com conteúdo de Matemática veiculados por um festival de vídeos⁴. O vídeo (enquanto produto, processo de produção e uso), nesse estudo, é entendido como arte (arte midiática) na visão de John Dewey e a lente analítica-interpretativa utilizada na investigação traz as ideias do Teatro Didático de Brecht adaptadas para os vídeos.

Dos sete vídeos analisados na tese de doutorado, foram selecionados três: um do Ensino Fundamental (É D+), um do Ensino Médio (Função Seno) e um do Ensino Superior (Como os peixeiros sobreviviam no século XIX). A seleção desses vídeos, para esse artigo, se deu pelo fato de termos os nossos olhares voltados para a potencialidade da produção dos referidos vídeos como instrumento de avaliação da aprendizagem escolar na perspectiva de Luckesi (1999). Avaliar, nesse sentido, é um olhar cuidadoso (e amoroso) do professor para as experiências vivenciadas por seus alunos durante todo o processo de aprendizagem. Sobre experiências,

pode-se mesmo dizer que tudo existe em função das relações mútuas, pelas quais os corpos agem uns sobre os outros, modificando-se reciprocamente. Esse agir sobre outro corpo e o sofrer de outro corpo uma reação é, em seus próprios termos, o que chamamos de experiência. Nosso conceito de experiência, longe, pois, de ser atributo puramente humano, alarga-se à atividade permanente de todos os corpos, uns com os outros (Westbrook & Teixeira, 2010, p. 33).

Ao estudar (e avaliar) essas experiências, buscamos identificar evidências de estranhamento, efeito que, na visão de Brecht, tem a função de refletir sobre o naturalizado socialmente como passível de mudança no processo de transformação da sociedade. O que é tão familiar na educação escolar que se naturaliza, tornando-se invisíveis para nós? Talvez seja isso que a arte pode mostrar, o que dificilmente seria notado de outra forma, nas chamadas metodologias tradicionais de ensino. O pesquisador que faz A/r/tografia, segundo Cândido (2019, p. 7),

pensa apresentar os resultados de sua pesquisa se apropriando de outras formas de pensar e de dizer provenientes da arte e suas diversas linguagens, pois dessa forma espera conseguir desvelar sentidos e aguçar olhares para pontos que, se apresentados de outro modo, passariam despercebidos.

Quais pontos dessa pesquisa passariam despercebidos não fosse ela uma Pesquisa Educacional Baseada em Arte? Confesso que, até agora, ainda não temos resposta, mesmo porque, numa Pesquisa Educacional Baseada em Arte, não se busca respostas para perguntas, mas sim discutir questões, com o objetivo de criar novas formas de olhar e compreender um objeto. Perguntas são enunciados interrogativos que pedem ao interlocutor uma informação, uma resposta, enquanto uma questão é um enunciado, não necessariamente interrogativo, feita como ponto de partida para a discussão de determinado tema, como “compreender as relações entre uma criação artística e o ensino da Matemática”. Para debater essa questão, era necessário saber

dos próprios atores/atores e atrizes/autoras dos vídeos: Como foi o processo de produção da mídia (a escolha do tema, dos conteúdos de Matemática, do tipo de vídeo e das técnicas usadas, a escrita do roteiro, as gravações, a edição, ...)? Quais foram suas motivações para produzir o vídeo (um trabalho escolar, uma avaliação, uma brincadeira, o próprio festival...)? Quais fatores limitaram ou dificultaram seus

⁴ Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática. Disponível em: <https://www.festivalvideomat.com/>. Acesso em: 12 jan. 2023.

trabalhos? Quem (pessoas e instituições) contribuiu para a realização desse trabalho? Como foi a experiência de produzir o vídeo? E de participar do festival? O que poderia ser feito pela organização do evento para melhorar o IV Festival? Que Tecnologias e que Artes atuaram como atrizes nessa produção? Que ideias matemáticas eles (as) pretendiam comunicar? (Gimenez, 2023, p. 114).

Para discutir essas questões, foram utilizados três textos, obtidos a partir de questionários, entrevistas e dos próprios vídeos. Assim, os dados foram produzidos a partir de um questionário que, normalmente, a organização do evento encaminhava aos participantes do festival, buscando informações sobre o processo de produção dos vídeos e de entrevistas em grupos (rodas de conversa), realizadas na fase presencial em Vitória/ES, com questões abertas para que as pessoas entrevistadas pudessem “contar” sua experiência estética matemática livremente. A análise desses dados tinha como objetivo identificar elementos artísticos em suas funções pedagógicas e/ou na produção de sentido e de conhecimento no processo de comunicação de ideias matemáticas, buscando evidências de estranhamentos na ótica da teoria do Teatro Didático e do construto Seres-Humanos-Com-Mídias (Gimenez, 2013).

Os temas que emergiram da análise dos vídeos, no sentido de efeito de estranhamento ao naturalizado no ensino de Matemática que não seriam produzidos da mesma forma sem o protagonismo das tecnologias digitais e da arte, foram: A interdisciplinaridade para contextualizar questões matemáticas; o uso do humor como um modo de interpretar, criticar e apresentar discursos da sociedade; a utilização dos vídeos como forma de avaliação escolar e o olhar para o erro como possibilidade de ensino e de aprendizagem.

2 O que nos mostram os vídeos?

A acentuada evolução no uso das Tecnologias Digitais no período de Pandemia da Covid-19 (nos anos de 2020 e 2021) chamou a atenção de vários pesquisadores da área de Educação, como a do educador matemático Marcelo de Carvalho Borba que, na tentativa de explicar o que estava acontecendo naquele momento histórico, no contexto das Tecnologias Digitais, discutiu, dentre outras questões, o uso de vídeos digitais com conteúdo de Matemática, que se intensificou nesse período. No entanto, ele lembra que essa prática já era incentivada antes da pandemia, pelo projeto dos Festivais de Vídeos Digitais e Educação Matemática que teve sua primeira edição no ano de 2017. Para Borba (2021, p. 389),

convidar os alunos a produzirem vídeos matemáticos foi um projeto de pesquisa desenvolvido antes da pandemia. Ter alunos expressando conhecimentos matemáticos com vídeos, ou fazendo pesquisas com vídeos, não era uma tendência sólida na literatura. No entanto, a produção de vídeos pode ser uma alternativa para a educação durante e após a pandemia. Em vez de focar nos resultados dos testes, podemos fazer com que os alunos produzam vídeos online para expressar o que aprenderam em condições como a pandemia. Os vídeos podem ser produzidos coletivamente, com a ajuda de pais, amigos e diversas mídias. As diferenças de recursos, incluindo o grau de ajuda parental recebido, podem ser consideradas pelos professores e pelos sistemas escolares um tipo de avaliação “sem classificação” (Tradução nossa⁵).

Borba, Souto e Canedo Junior (2022) também nos falam de vídeos sob dois olhares: o

⁵ Inviting students to produce mathematical videos was a research project developed before the pandemic. Having students expressing mathematical knowledge with videos, or doing research with videos, was not a solid trend in the literature. However, video production may be an alternative for education during and after the pandemic. Instead of focusing on test results, we can have students producing videos online to express what they have learned in conditions such as the pandemic. Videos can be produced collectively, with help of parents, friends, and different media. Differences in resources, including degree of parental aid received, can be considered by teachers and school systems in a “non-ranking” type of assessment.

enfoque pedagógico e as pesquisas em Educação Matemática. No enfoque pedagógico, “a voz dos estudantes ganha destaque, uma vez que se tornam autores — além de participarem, muitas vezes, como atores — dos vídeos digitais que produzem e com os quais comunicam temas matemáticos escolhidos por eles próprios, de acordo com seus interesses” (Borba, Souto & Canedo Junior, 2022, p. 34).

Nessa prática pedagógica, que envolve Matemática, Tecnologias e Arte, a avaliação deixa de ter o caráter classificatório, baseada em notas e provas próprias do sistema educacional que adota metodologias tradicionais de ensino. Segundo Santos (2016), essas metodologias têm como objetivo encher o estudante de novas informações e novos conhecimentos, considerando apenas a assimilação e a transmissão de conteúdos, sendo um processo educacional centrado no professor, o possuidor do conhecimento. Ao aluno, mero receptor, cabe a tarefa de reproduzir, nas provas, as informações transmitidas pelo professor.

O que apresentamos nesse artigo são evidências da potencialidade do vídeo como instrumento de avaliação. No entanto, alguns temas também serão abordados para efeito de contextualização do evento como experimento artístico-pedagógico, expressão utilizada por Lucas Valentim Rocha e Rita Ferreira de Aquino, como a ideia de “espaço para refletir sobre as correlações entre criar e aprender e o desenvolvimento de procedimentos metodológicos para aulas” (Rocha & Aquino, 2020, p. 9).

3 Vídeo “É D+” (É demais) — Ensino Fundamental⁶

O vídeo “É D+”

tem o formato semelhante a um programa de televisão⁷, onde as entrevistadas apresentam, de maneiras diferentes, os sistemas de medidas. Primeiramente são citadas unidades não padronizadas de medida, mais utilizadas antigamente. Logo após, são apresentadas situações contextualizadas do uso de unidades de medidas, como por exemplo, na receita de um bolo e na construção de uma caixinha de papel. (Descrição do vídeo pelas autoras).

Para fazer o vídeo, a gente se inspirou no programa ‘É de Casa’. [...] A professora, na sala de aula, nos mostrou o projeto de gravar um vídeo com os conteúdos matemáticos que a gente já tinha visto. Depois apresentamos todos os vídeos na escola e aí ela deixou em aberto para quem quisesse participar do festival. [...] A gente fez o vídeo como um trabalho escolar. Todos fizeram. Só se inscreveu no Festival quem quis participar. (Falas das alunas na roda de conversa).

Essas falas das atrizes/autoras estão em consonância com uma das respostas da professora Carla ao questionário, quando nos diz que

Os meus vídeos são produzidos com fim nos Festivais, mas eles estão dentro de uma prática pedagógica, em um contexto avaliativo [...] eu faço uma avaliação diagnóstica com os meus alunos no primeiro trimestre de cada ano letivo e essa produção de vídeos está inserida nesse contexto. [...] essas produções seguem os critérios do edital do festival. (Resposta da professora Carla ao questionário).

Esse contexto avaliativo, narrado pela Professora, nos fez lembrar de uma fala do Professor Ricardo Scucuglia, em uma de suas palestras⁸:

⁶ Disponível em: <https://youtu.be/KdvQTQWQn4Q>. Acesso em: 26 fev. 2023

⁷ É de Casa, um programa produzido e exibido pela TV Globo desde 8 de agosto de 2015. Disponível em: <https://gshow.globo.com/programas/e-de-casa/>. Acesso em: 29 dez. 2021.

⁸ “Bate-papo com o Prof. Ricardo Scucuglia e com a Profa. Clarice Gualberto” no IV Festival XXX, 2020. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=nCKo7YwevHE>. Acesso em: 29 dez. 2021.

Vamos pensar numa situação em que a prática pedagógica do professor de Matemática se resume em lousa, demonstrações, resolução de exercício e a avaliação se restringe à prova mensal, prova bimestral [...] Aí há uma injustiça avaliativa, do ponto de vista multimodal, muito grande. Porque o professor quando está explicando, ele usa a escrita, a oralidade, gestos, ... e quando ele vai avaliar ele diz: não quero te ouvir. O estudante tem que expressar suas ideias usando apenas linguagem verbal escrita, e é isso” (Scucuglia & Gualberto, 2020).

Nesse sentido, a proposta de avaliação da professora Carla é mais justa, porque permite aos estudantes comunicarem suas ideias matemáticas usando não apenas a linguagem verbal escrita, mas também a oralidade, recursos visuais, gestos e outras linguagens não verbais que nem sempre são utilizadas (muitas vezes até proibidas) nas aulas de Matemática.

Além da questão avaliativa, essa experiência, com o vídeo *É D +*, enriqueceu a aula, pois

trouxe uma parte histórica, além das unidades de medidas padrão, normalmente apresentadas nas aulas de Matemática. Quantos dos nossos alunos hoje, do Ensino Fundamental, sabem, por exemplo, o que é uma jarda? Então trouxe esse conteúdo contextualizado historicamente e ainda mostrou, na prática, onde são utilizados atualmente. (Resposta da professora Carla ao questionário).

Com relação ao tema do vídeo (*Sistemas de Medidas*), veremos suas aplicações em dois contextos: o da sala de aula e o aplicado a situações do cotidiano extraescolar. Na primeira cena, a apresentadora do programa entrevista uma professora de Matemática da Educação Básica que fala sobre o contexto histórico das unidades de medida de grandezas (com ênfase nas medidas de comprimento) utilizadas por diversas civilizações, desde a antiguidade, como a polegada, a jarda, a braça, os pés e o côvado, como poderão ver no vídeo (de 0min52 à 1min55).

Ela fala de um tempo em que eram usadas as partes do corpo humano como referência para realizar as medições, como por exemplo a polegada, unidade de medida de comprimento

criada pelo rei da Inglaterra, Eduardo I, no século XVI. Sua origem está ligada à medição utilizando o próprio polegar, consistindo na largura entre a base da unha e a ponta do dedo. A média do polegar de um humano adulto corresponde a aproximadamente 2,54 centímetros (Silva, 2021, online).

Apesar de antigas e de existirem outros padrões de referência por tradição, algumas dessas unidades citadas no vídeo não deixaram de ser utilizadas, como a própria polegada, que ainda tem aplicação em medidas de diâmetros de canos, parafusos e até mesmo em medida de tela de Televisão. Quando você compra, por exemplo, uma TV de 32 polegadas, essa medida se refere à diagonal da sua tela, que seria de 81,28 cm ($32 \times 2,54 = 81,28$) No entanto, apesar de ainda ser usado os termos “polegada”, “pés”, etc.”, não se utiliza mais o dedo polegar, nem o pé, nem qualquer outra parte do corpo para realizar tais medições, mas sim as suas equivalências em unidades definidas no Sistema Internacional de Medidas (SI).

O Programa *É D +* segue com a apresentadora entrevistando uma cozinheira, que dá uma receita de bolo de chocolate feito em apenas 3 minutos! Ela diz que “uma boa forma de aprendermos o sistema de medidas é utilizando culinária. É impossível não se encantar com a magia de preparar os alimentos” (Vídeo — de 2min30s a 2min36s). A apresentadora complementa sua fala dizendo que na culinária dá para trabalhar com todos os métodos [*sic*] de conhecimento, a Matemática, o Português, a Ciência, enfim (Vídeo — de 2min36s a 2min42s).

Para fazer a receita, a cozinheira utilizou unidades de medidas de massa e de volume para quantificar os ingredientes da receita: 1 ovo; 4 colheres (de sopa) de leite em pó; 3 colheres

(de sopa) de óleo; 2 colheres (de sopa) rasas de chocolate em pó; 4 colheres (de sopa) rasas de açúcar; 4 colheres (de sopa) rasas de farinha de trigo e 1 colher (de café) rasa de fermento em pó. Misture tudo na caneca até ficar uma massa homogênea e leve ao forno por 3 minutos.

Uma observação que pode ser feita nessa receita é que a cozinheira teve uma ação parecida com a história que a professora contou no início do vídeo sobre “usar partes do corpo como referência para medir comprimento”. Ela, usando “utensílios domésticos da cozinha” para medir massa, volume e capacidade, poderia encontrar o mesmo problema que os povos antigos tinham antes do SI. Todas as colheres são iguais (enquanto capacidade)? O que é uma colher rasa? Como medir meia xícara? [...].

Finalizando o vídeo, a apresentadora entrevista uma artesã que nos ensina a fazer uma caixinha de presente. Nessa atividade, ela trabalha com medidas de comprimento, mas agora usando como referência os padrões do SI. A artesã apresenta o material necessário para a atividade de confecção da caixinha (régua, lápis, cola, tesoura, fita para enfeitar e cartolina) e passa a mostrar as medidas de comprimento usadas nessa arte.

“Medir: um quadrado interno de 11 cm de lado”. Nesse momento, houve um descompasso entre a fala e a imagem, pois ela se refere à medida do lado do quadrado e na imagem aparece a medida da diagonal do quadrado (como pode ser visto no vídeo aos 4min49s), e 19 cm para o quadrado maior, deixando, então, 4 cm de borda para fazer as faces laterais da caixinha.

Para a tampa, ela chama a atenção que deveria ser um pouquinho maior (11,5 cm de lado, ou seja, 0,5 cm a mais que da caixa) e a borda um pouquinho menor (3 cm). Novamente, um pequeno descompasso técnico (fala \times imagem — lado \times diagonal — entre 5:00 e 5:05) ocorre, fato que não desvaloriza o trabalho. Acerca de alguns erros, como esses, falaremos mais adiante ao apresentar o vídeo “Como os peixeiros sobreviviam no século XIX”. Por exemplo, dizer que a tampa deveria ter “cinco centímetros” a mais e não 5 milímetros (entre 5:10 e 5:15) para a tampa encaixar melhor, não quer dizer que as autoras não sabiam a diferença entre centímetros e milímetros. Esses são apenas equívocos, assim como alguns erros de digitação são encontrados em textos escritos ou erros nas falas durante uma palestra.

4 Vídeo “Função Seno” — Ensino Médio⁹

Do Ensino Médio temos o vídeo Função Seno.

*Três jovens estudantes, muito preocupadas por não entenderem os conceitos de funções trigonométricas, buscam ajuda de uma amiga. Para ajudá-las no estudo de função seno, essa amiga incentivou-as a estudar e aprender o tema de uma maneira **nada convencional**. O texto é uma paródia ‘Cheguei, função seno’. (Descrição do vídeo pelas autoras, grifo nosso).*

A Professora Sandra, responsável pelo vídeo, desenvolve projetos de ensino e aprendizagem desde 2006 envolvendo a Arte e as Tecnologias chamado de “Matemática a toda hora, com uma série de instrumento para trabalhar com ensino e aprendizagem. Então a gente utiliza o teatro, a música, a dança, e o vídeo é um dos itens desse projeto” (Fala da professora Sandra na roda de conversa).

Gostaríamos de abrir um parêntese para a palavra “convencional” utilizada pelas autoras na descrição do vídeo. No Dicionário Brasileiro da Língua Portuguesa Michaelis¹⁰, a palavra

⁹ Disponível em: <https://youtu.be/7lisTdlAyXM>. Acesso em: 26 fev. 2023

¹⁰ Disponível em: <https://michaelis.uol.com.br/moderno-portugues/busca/portugues-brasileiro/convencional>. Acesso em: 26 maio 2022.

convencional é apresentada como: “concernente a ou resultante de convenção; conforme às convenções sociais; consolidado pelo uso; normatizado, padronizado; que carece de naturalidade por resultar de mera convenção; artificial, falso, insincero”. Nesse sentido, a forma “convencional” de aprender e ensinar é o que Santos (2016) chama de pedagogia tradicional.

O que as autoras apresentaram no vídeo é chamado de paródia, uma maneira nada convencional de ensinar e aprender. Portanto, antes de continuar a descrição do vídeo, vamos falar um pouco sobre esse gênero de composição literária que remonta ao século XVI.

A paródia é uma releitura de uma obra já existente, lhe conferindo caráter cômico pelas alterações feitas. Essa resignificação pode ser feita em obras visuais e escritas como poemas, filmes e músicas. Normalmente, aquele que faz a paródia utiliza ironia e deboche para fazer as alterações. As obras escolhidas para serem parodiadas geralmente são as que possuem status de consagradas. Há uma adaptação da obra original a um novo contexto, lhe dando uma roupagem mais despojada. As paródias são comumente utilizadas para discutir assuntos de teor polêmico com descontração e menos tensão. (Significado, 2022, online)

As autoras fizeram a releitura de uma música (Cheguei, de Ludmilla) muito popular no meio jovem daquela época (estamos falando do ano de 2019). Uma música alegre e dançante, aliás, a letra da música (literatura) não foi a única a ser resignificada com um tema matemático, houve também uma adaptação da coreografia do clip oficial¹¹. Notem que fazer uma paródia não é tarefa fácil. Precisa-se de uma música conhecida (Cheguei), de um tema relevante (o estudo de funções trigonométricas), de (bom) humor e uma boa produção para resignificar o texto (no caso, a letra da música). Veja o que nos disseram as autoras sobre o trabalho:

Foi muito engraçado, porque vinha na nossa cabeça. A gente pegava e tentava encaixar com a letra. Foi muito legal porque fluiu, sabe? Foi uma coisa que encaixou bonitinho. A gente vê que tem algumas paródias que ficam estranhas. Teve até uma parte que a gente entonou, deu uma entonação na nossa voz para que encaixasse. [...] A gente estava com um pouco de dificuldade de acertar o ritmo em algumas partes. [...] Ai a gente fez e deu certo” (Falas das alunas na roda de conversa).

Interessante foi a forma como elas conseguiram sincronizar tantos elementos da linguagem e da arte para comunicar suas ideias matemáticas no vídeo. Elas usaram recursos gráficos no quadro negro com diferentes cores para dar destaque; a música (paródia) em sintonia com o conteúdo exposto no quadro com a legenda simultânea e a coreografia reproduzindo, com a dança, o comportamento (movimento) do gráfico e o ciclo trigonométrico da função seno, como pode ser visto no vídeo (0min36s à 1min).

Dentre as características do vídeo, destacam-se o uso de tecnologias digitais para a produção de conhecimento e a utilização de linguagem híbrida (linguagem verbal e não-verbal) para comunicar ideias. “No âmbito da arte midiática podem ser inseridos trabalhos realizados com mediação tecnológica nas artes visuais e audiovisuais, literatura, música e artes performáticas” (Machado, 2007, p. 8). Destacamos aqui a presença da Arte como instrumento que produz experiências, tanto de contemplação como de estranhamento. Conceitos abordados por Dewey e Brecht.

Para dar destaque, a gente procurou meios artísticos para trazer o que a gente é, ... alegre. [...] na nossa escola eles trabalham muito com a parte artística, lá é muito importante! Em qualquer trabalho, ao invés deles mandar a gente digitar e fazer uma capa normal, eles preferem que a gente faça, por exemplo, um

¹¹ Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=RNVLcR-Y7rQ>. Acesso em: 27 maio 2022.

trabalho que tenha um desenho artístico, que você venha e traga a parte artística, então a gente tem muito disso. Foi uma coisa que já estava incorporado e a gente só trouxe ... a dança, os gestos que a gente fazia. (Fala de uma aluna na roda de conversa).

A produção do vídeo começou como um trabalho normal, valendo nota, essas coisas de escola. Depois a professora apresentou esse projeto para gente participar do festival de vídeos. Foi bem interessante porque é uma coisa que a gente nunca participou antes. Não é normal a gente participar de coisas de escola assim com vídeos. [...] A primeira vez que a professora apresentou a proposta na sala de aula, ela sugeriu que a gente fizesse uma videoaula com conteúdo para que outros alunos tivessem acesso. Fazer os vídeos, entender o conteúdo matemático de uma forma diferente e diversificada e compartilhar a experiência com os colegas. (Fala de duas alunas na roda de conversa).

Observem que, nas falas das alunas, o vídeo era uma atividade avaliativa (um trabalho que valia nota). Nessa atividade, elas deixaram o status de consumidora de vídeos do tipo “aula” (estudar assistindo à videoaula é uma prática comum entre os estudantes) passando a ser produtoras de vídeos (aprender fazer fazendo). Também falam de compartilhar a sua produção com seus colegas para que eles também tenham uma experiência com o trabalho apresentado. Existe uma experiência para quem produz o objeto de arte e uma experiência para quem contempla o objeto produzido.

Por se tratar de uma arte midiática, é bom lembrar que, segundo Borba e Villarreal (2005), o conhecimento é produzido por um coletivo de humanos e não humanos e, considerando esse “não humanos” como mídias, entendemos que não há uma dualidade “humanos” e “mídias” nesse processo. Tanto os humanos quanto as mídias têm poder de ação na produção de conhecimento. No processo criativo do vídeo, fica evidente essa relação.

Sobre essa relação de Seres-Humanos-Com-Mídias, a professora fala do protagonismo do celular no processo de produção do vídeo: “O celular, por exemplo, que é tão proibido em sala de aula, para o grupo foi fundamental, pois tudo foi feito no celular, inclusive a edição. Então, a questão é conhecer o equipamento que está usando. O celular, de vez em quando, atrapalha em sala de aula, mas ele também ajuda, quando bem utilizado” (Fala da professora Sandra na roda de conversa). Corroborando com a fala da Professora Sandra, Souto e Borba (2018, p. 3) fazem a seguinte crítica: “Mesmo vivenciando as mudanças que as tecnologias digitais impõem em nossas vidas, ainda estamos arraigados a uma cultura de sala de aula que ou não permite o acesso à internet ou resiste a ela”.

Na maioria das falas dos participantes nas rodas de conversa, as questões relacionadas às tecnologias apareceram com maior destaque. No entanto, nesse vídeo, a arte aparece tanto como objetivo contemplativo, como o de refletir sobre o tema e a forma como ele foi abordado. Houve a preocupação das autoras em apresentar um produto artístico “belo” e, ao mesmo tempo, compartilhar ideias matemáticas de forma “não convencional”, com potencial para produzir nos espectadores experiências que os levem a estranhar o normal (ou naturalizado).

Vejam algumas ideias matemáticas que as autoras apresentaram no vídeo. A função seno é uma das funções trigonométricas estudadas no Ensino Médio. Essas funções também são chamadas de funções circulares por estarem relacionadas às demais voltas no ciclo trigonométrico, em que cada número real está associado a um ponto da circunferência e seu gráfico que é chamado de senoide, como mostra o vídeo (0min36s a 0min48s).

Como o vídeo apresenta um estudo apenas sobre a função seno, os valores que interessam estão destacados no eixo das ordenadas (0, y). “A projeção na vertical é o eixo Y” (em 0min40s do vídeo). Lembrando que, como o círculo trigonométrico tem raio unitário ($r = 1$), os valores possíveis para o seno, nesse ciclo, serão maiores ou iguais a -1 e menores ou iguais a 1 , ou seja, a imagem da função seno pode ser representada por $Im(f) =$

$\{y \in \mathbb{R} / -1 \leq y \leq 1\}$, ou ainda em forma de intervalo $[-1, 1]$.

Finalizando, elas falam (cantam) sobre os valores de seno de 90° e 270° ; de 180° e $360^\circ \equiv 0^\circ$. Seno de noventa é um; duzentos e setenta é menos um; cento e oitenta, trezentos e sessenta, zero grau igual a zero” (Vídeo – de 1min17s a 1min31s). Na realidade, elas haviam feito um vídeo mais completo. “Então a gente fez uma videoaula de uns vinte minutos, a gente explicou as funções dos ângulos de 30° , 45° e 60° . Falamos das relações fundamentais, explicamos as funções seno toda. Para adequar o tempo de duração do vídeo ao do edital do Festival (seis minutos), foram feitos alguns cortes” (Fala de uma aluna na roda de conversa).

Além de adequar o conteúdo matemático e a arte, elas tiveram que mobilizar recursos técnicos para adequarem seu vídeo às normas do referido festival. Novamente, uma evidência da relação Seres-Humanos-Com-Mídias na produção do conhecimento e divulgação de resultados.

5 Vídeo “Como os peixeiros sobreviviam no século XIX” — Ensino Superior¹²

A motivação da produção do vídeo ‘Como os peixeiros sobreviviam no século XIX’ foi dada a partir da dificuldade encontrada em pesquisas do ensino básico, sendo essas dificuldades equívocos em contas simples, causados por raciocínio errôneo por parte dos discentes. Nesse vídeo será mostrado um vendedor se aproveitando da falta de conhecimento do seu cliente. (Descrição do vídeo pelos autores).

Os autores, estudantes do Ensino Superior, trazem à tona nesse vídeo uma discussão pedagógica antiga sobre práticas de ensino da Matemática: “o erro”. Ao assistir esse vídeo, sendo você professor, é praticamente impossível não se fazer a pergunta: O que eu faço com os erros matemáticos dos meus alunos quando eles erram? O que isto (a forma como eu trabalho esses erros) pode contribuir (ou não) para a aprendizagem deles?

Embora seja uma obra ficcional, o tema do vídeo é baseado em fatos reais: “Esse filme retrata o raciocínio, mesmo que errado, de muitos estudantes da Educação Básica. A oportunidade perfeita para o professor estimular a investigação por meio desses métodos” (Vídeo — de 5min46s a 5min56s).

O vídeo utiliza como arte a ideia do cinema mudo. “[...] a gente fez baseado em Charles Chaplin, Tempos Modernos. O nosso vídeo é um cinema mudo. Seu principal meio de comunicação é a narrativa, pela conversa que aparece na tela. Não tem nenhum áudio, apenas a música de fundo” (Texto 2 — Fala de um aluno). Esse estilo (cinema mudo) foi popularizado no mundo por Charles Chaplin (1889-1977), também conhecido por seu personagem, “Carlitos”. Considerado o mais famoso artista cinematográfico da era do cinema mudo, Chaplin, além de ator, era dançarino, diretor e produtor de seus filmes. Segundo Freitas (2020, online),

como ninguém podia ouvir os atores, eles foram desenvolvendo maneiras de conseguir passar as emoções necessárias aos espectadores. A pantomima, uma técnica herdada do teatro, foi uma estratégia importante que acabou se tornando um sinônimo de cinema mudo. Ela consiste em movimentos expressivos, que muitas vezes parecem até exagerados, mas que comunicam exclusivamente pelo gestual. Hoje está mais associada aos palhaços e mímicos.

Ao adotarem o estilo “cinema mudo”, os produtores do vídeo substituíram a fala dos personagens (linguagem verbal oral) por gestos (linguagem não verbal) e por legendas

¹² Disponível em: <https://youtu.be/lbKQOQbirQvo>. Acesso em: 26 fev. 2023

(linguagem verbal escrita). Também fizeram uso de sonoplastias (sons e músicas de fundo), características da comunicação multimodal. Lembrando que no cinema mudo, o filme, além de não ter as falas dos personagens, também não tinha trilha sonora, inicialmente, o fundo musical era produzido por músicos e sonoplastas durante a exibição do filme.

O cinema mudo se utilizava de técnicas muito semelhantes às do teatro brechtiano. Nessa perspectiva, vamos analisar, nesse vídeo, evidências de como a arte dessa mídia produziu estranhamentos sobre o tema “erros matemáticos”, ou, ainda, “sobre como são tratados esses erros” e como ela sugere que poderiam ser usados em favor da aprendizagem.

Após essas observações, passo a apresentar um mesmo problema matemático sob os dois pontos de vistas narrados no vídeo, que inicia com um freguês perguntando ao peixeiro em sua banca qual o preço do peixe fresco, que o responde: *Esse pescado está custando 25 dobrões*.

O dobrão de 20.000 réis foi uma moeda de ouro cunhada no Brasil pela Casa da Moeda de Vila Rica (Minas Gerais) entre 1724 e 1727 durante o reinado de Dom João V enquanto o Brasil era colônia de Portugal [...]. Essa moeda incrível, considerada a maior moeda de valor intrínseco (valor do metal) já tendo circulado no mundo, carregava no cunho de anverso o valor de 20.000 réis, embora seu valor real pudesse chegar a 24.000 réis, um quarto do preço equivalente a uma escrava jovem [...] (Pierry, 2018).

Essa informação não consta no vídeo nem na entrevista realizada em grupo. Então, buscamos na internet algo sobre o assunto que, ao meu ver, se não contribuir para a interpretação dos dados, pelo menos poderá enriquecer a leitura e nos trazer algumas reflexões. A moeda brasileira no século XIX era o “Réis” (símbolo Rs ou \$). Com quatro dessas moedas, era possível comprar uma escrava jovem e, para comprar o pescado (preço informado no vídeo), eram necessárias 25 dessas moedas. Lembrei-me da música “A carne” (a carne mais barata do mercado é a carne negra¹³), composição de Seu Jorge, Marcelo Yuca e Wilson Capellette na voz de Elza Soares.

Na próxima cena o freguês pergunta se dá para parcelar. Nesse momento, a problemática começa a ser analisada.

[...] buscamos uma forma de satirizar uma situação em que um peixeiro aproveita da falta de conhecimento matemático do seu cliente para levar vantagem. [...] imagine uma pessoa, no século XIX, usando cartão de crédito para pagar uma compra! [...] Fizemos uma comédia com base nos equívocos que os alunos cometem nas aulas de Matemática e que os professores acham engraçado. (Fala de um aluno na roda de conversa).

Domingues (2020) discute a linguagem do humor como um modo de interpretar, criticar e apresentar discursos da sociedade. No caso, para os autores do vídeo, assim como considerou Domingues (2020, p. 246), “[...] o humor foi a “arma” utilizada para mostrar a Matemática divertida, fugir do tradicional e chamar a atenção [...]” para uma situação naturalizada na sala de aula de Matemática. É brechtiano, também, são os momentos em que o espectador vai se tornando EspectAstor.

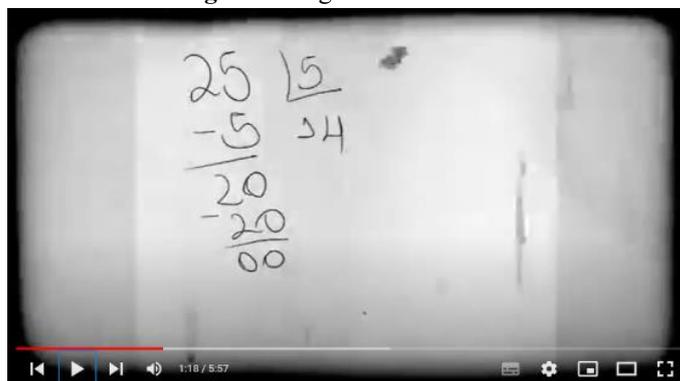
(1) Voyeur: [...] busca-se (a) explorar ideias que proporcionem surpresas matemáticas, ou seja, ideias que busquem romper estereótipos sobre alguns conceitos, que explicita a Matemática como algo associado ao belo e maravilhoso; (b) comunicar as ideias de modo claro e objetivo, mas assumindo possíveis tensões entre a dimensão lógica do

¹³ Videoclipe oficial disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=yktrUMoc1Xw>. Acesso em: 16 maio 2022

raciocínio matemático e a dimensão subjetiva emergente com as linguagens artísticas. (2) Emoções vicárias: refere-se aos momentos emocionais em que sentimos aquilo que os atores estão sentindo. [...]. (3) Sensações viscerais: refere-se aos momentos em que não sentimos exatamente o que os atores estão sentindo e passamos a sentir nossas próprias sensações (Borba, Scucuglia & Gadanidis, 2014, p. 120).

Sobre a experiência estética matemática, Gadanidis, Borba, Hughes e Lacerda (2016, p. 228) explicam que esses três prazeres são: “(1) o prazer de experimentar o novo, o maravilhoso e o surpreendente na Matemática; (2) o prazer de vivenciar momentos matemáticos emocionais (seja nosso, seja indiretamente de outros); e (3) o prazer visceral de sentir a beleza matemática”. Essas sensações e emoções estão de acordo com as técnicas propostas no teatro didático de Brecht. Veja como os autores utilizaram essa técnica na sequência do vídeo, em que o peixeiro, em resposta ao seu freguês, que pede para parcelar a compra, diz: “Parcelamos em até cinco vezes sem juros e cada parcela sairá por quatorze dobrões” (Vídeo — de 0min40s a 0min44s). Parece estranho, não parece? Vejamos como o (esperto) peixeiro justificou ao seu freguês (supostamente sem muito conhecimento matemático) que ficou com dúvida quanto ao valor parcelado:

Figura 1: Algoritmo da divisão



Fonte: Print de tela do vídeo “Como os peixeiros sobreviviam no século XIX”.

Passo a passo:

25 dividido por 5 dá 1;

1 multiplicado por 5 dá 5;

25 menos 5 dá 20;

20 dividido por 5 dá 4;

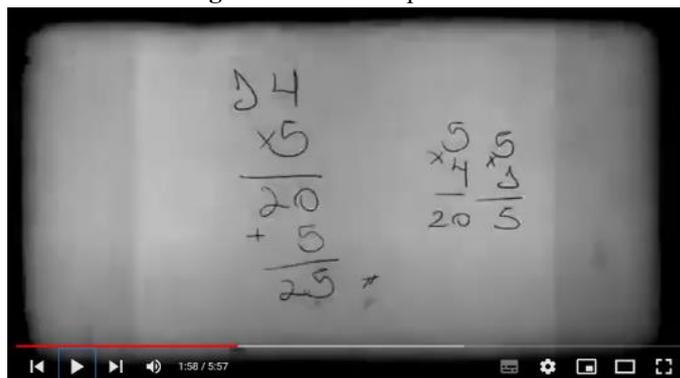
4 multiplicado por 5 dá 20;

20 menos 20 dá zero.

Portanto, 25 dividido por 5 dá 14.

Como ainda havia dúvida por parte do freguês, o peixeiro tira a “prova real”:

Figura 2: Tirando a prova real



Fonte: Print de tela do vídeo “Como os peixeiros sobreviviam no século XIX”

Prova real: 5 multiplicado por 4 dá 20; 5 multiplicado por 1 dá 5; 20 somado com 5 dá 25. Se 25 dividido por 5 dá 14 e 14 multiplicado por 5 dá 25, a conta está certa.

Nota-se que, da Figura 1, excluindo o primeiro passo ($25 \div 5 = 1$), parece estranho, mas não é errado considerando que 25 dividido por 5 dá 1, mas sobra 20 de resto. É claro que nesse momento o objetivo dos autores do vídeo era chamar a atenção do espectador para o absurdo (produzir o estranhamento — *voyeur*), mas já vale uma reflexão sobre a relação de poder daquele que tem conhecimento (o peixeiro) sobre aquele que não tem (o freguês), deixando as emoções vicárias se transformarem em sensações viscerais.

Vamos pensar que, para dividir 25 moedas de 1 real para 5 crianças comecemos dando a cada uma delas 1 real. Distribuimos, dessa forma, 5 reais ($5 \times 1 = 5$). Assim sobram 20 moedas de 1 real ($25 - 5 = 20$) para dividir entre as 5 crianças.

Continuando, dividimos as 20 moedas restantes, dando 4 moedas de 1 real a cada uma das 5 crianças, sendo assim são distribuídas 20 moedas ($5 \times 4 = 20$), não restando nenhuma moeda para continuar a divisão ($20 - 20 = 0$).

Dessa forma, podemos afirmar que cada uma das 5 crianças recebeu 5 reais, ou seja, 1 real na primeira etapa e mais 4 reais na segunda etapa da divisão. Assim, $25 \div 5 = 5$. Notem que o erro (proposital) do peixeiro foi considerar na primeira etapa que $25 \div 5 = 1$ considerando esse 1 como uma dezena, ao colocar o 4 (unidades) à sua direita forma-se o número 14 (ver Figura 1). Ou seja, ele desconsiderou o valor posicional do número 1.

Convencido de que a conta estava certa, o freguês paga com cartão de crédito (outro estranhamento, pois no século XIX não existia essa forma de pagamento) e segue o comprador enganado, mas feliz com a sua compra, para sua casa. Após cinco meses¹⁴, o comprador retorna à peixaria reclamando a devolução do seu dinheiro, pois o peixe estava estragado. Por ser “honesto”, o peixeiro devolve então o dinheiro a seu freguês, dessa vez da forma correta: Se $5 \times 5 = 25$. E se $5 + 5 + 5 + 5 + 5 = 25$, então $25 \div 5 = 5$.

O “erro” é um estranhamento num meio educacional. Ele é ignorado ou condenado no processo de ensino e de aprendizagem. Note que no vídeo pela falta de conhecimento do comprador e pela falta de honestidade do vendedor, o peixeiro vendeu um produto estragado com lucro de 45 dobrões, pois recebeu 70 ($5 \times 14 = 70$) e devolveu apenas 25 ($70 - 25 = 45$). Com mais 5 dobrões daria para comprar 2 quilogramas de pescado ou, com mais 3 dobrões daria para comprar 12 escravas jovens.

6 Algumas considerações

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), sobre o compromisso com a educação integral, nos diz que “A sociedade contemporânea impõe um olhar inovador e inclusivo a questões centrais do processo educativo: o que aprender, para que aprender, como ensinar, como promover redes de aprendizagem colaborativa e **como avaliar o aprendizado**” (BRASIL, 2018, p. 14, grifo nosso). Com relação à forma de avaliar o aprendizado, a BNCC diz que é uma questão que resulta de um processo referente a ações como

Construir e aplicar procedimentos de avaliação formativa de processo ou de resultado que levem em conta os contextos e as condições de aprendizagem, tomando tais registros como referência para melhorar o desempenho da escola, dos professores e dos alunos e selecionar, produzir, aplicar e avaliar recursos didáticos e tecnológicos

¹⁴ Parece que naquele tempo não havia prazo para reclamar a troca do produto ou o ressarcimento de valores pagos.

para apoiar o processo de ensinar e aprender (Brasil, 2018, p. 17).

Ainda nesse documento, é ressaltado que é fundamental que os estudantes assumam o protagonismo, tanto como apreciadores como artistas, criadores e curadores em performances, produções em videoarte, animações e outras manifestações e/ou eventos artísticos e culturais realizados na escola e em outros locais, fazendo uso de materiais, instrumentos e recursos convencionais, alternativos e digitais, em diferentes meios e tecnologias (Brasil, 2018).

Nesse sentido, uma das questões observada nas falas dos participantes da pesquisa foi a potencialidade da utilização de vídeos, enquanto processo de produção e uso em sala de aula, como instrumento de avaliação e, paralelamente a isso (a avaliação), o olhar cuidadoso para o erro como possibilidade de aprendizagem.

Para a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional — LDB, Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 — (Artigo 24, inciso V, alínea A), os docentes são responsáveis por zelar pela aprendizagem dos alunos e verificar o rendimento escolar. Nesse sentido, a avaliação deve ser contínua e cumulativa, com prevalência dos aspectos qualitativos sobre os quantitativos. A avaliação tradicional é classificatória e acontece a partir do processo corretivo, eliminando-se a subjetividade do estudante. Muitas vezes, avaliar é confundido com medir e, além de analisar apenas uma fração do conhecimento, desvincula aquilo que o aluno lembra sobre o que lhe foi transmitido, daquilo que ele pode fazer com o que aprendeu. Poderíamos (deveríamos)

entender a avaliação da aprendizagem escolar como um ato amoroso, na medida em que a avaliação tem por objetivo diagnosticar e incluir o educando pelos mais variados meios, no curso da aprendizagem satisfatória, que integre todas as suas experiências de vida (Luckesi, 1999, p. 173).

A avaliação que aparece nas falas dos participantes caminha nesse sentido. A professora Carla, por exemplo, utiliza a produção de vídeos como forma de avaliação diagnóstica. Seus vídeos estão dentro de uma prática pedagógica de um contexto avaliativo do nível atual de desempenho do aluno. A professora Sandra usa, como instrumentos de avaliação, relatórios das aulas, dos textos dos livros e dos vídeos. Ela afirma que os relatórios com melhores apontamentos são os dos vídeos e para se chegar ao produto é necessário passar por várias etapas, como pesquisa, roteiro, gravação e edição. O professor Sandro, por sua vez, utilizou o vídeo como atividade final da disciplina, apesar de não associar a nota à inscrição no festival. Foi uma atividade final da disciplina. No final, sobre a produção de vídeos, a professora Sandra conclui que “a aprendizagem é uma consequência suada, porém divertida”.

Todos esses exemplos de avaliação se distanciam do cotidiano escolar que, normalmente, está inserido em um contexto naturalizado que se associa o acerto à recompensa e o erro à punição, ou seja, um sistema de avaliação pautado em notas e provas, com foco no resultado final, sem considerar o processo utilizado pelo estudante que o levou àquele resultado. No sistema tradicional de avaliação escolar, o ato de avaliar, muitas vezes, aparece dissociado do ato de ensinar (e aprender). As avaliações, assim estruturadas, tem a função de classificar, quantificar e, muitas vezes (e por esse motivo), de excluir.

Como vimos, os participantes disseram que usam a produção de vídeos como recurso avaliativo. Esse recurso tem como foco a aprendizagem e não apenas respostas certas (prêmio) ou erradas (castigo), para classificar, selecionar e aprovar ou reprovar no final do período letivo. O modelo de avaliação, que utiliza também o vídeo como instrumento avaliativo, é no nosso entendimento, mais justo, pois permite aos estudantes se expressarem de múltiplas formas e os incentiva à pesquisa, além de produzir uma contemplação reflexiva com o uso da arte em suas

experiências estéticas e desenvolver habilidades com o uso de tecnologias.

Para finalizar (o artigo, mas não as discussões sobre o tema), vamos refletir sobre o que Dewey chamou, em seu estudo, de experiência estética com um exemplo. Você pode olhar para uma flor e contemplar sua “beleza”. Sua forma, sua cor, seu perfume, mas se você quiser entender a beleza da flor, é necessário conhecê-la. Por que ela tem essa cor? Por que ela floresce naquele período do ano? O que faz ela exalar aquele perfume? Por que ela só existe naquela região? Qual a relação dessa flor com a terra, com os insetos e com os pássaros? Compreender a arte como experiência transcende o observar o belo apenas por prazer, para entender a grandeza e a complexidade da beleza. O teatro de Brecht, na sua função didática, convida o espectador a esse entendimento através do estranhar, o que se apresenta como natural, percebe que a regra pode ser aperfeiçoada (ou substituída por outra) e que (quase) tudo na sociedade pode (e as vezes deve) ser transformado.

Agradecimentos

Agradeço ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à Secretaria e Estados de Educação de Mato Grosso (SEDUC/MT), que financiaram a pesquisa.

Referências

- Rocha, L. V. & Aquino, R. F. (2020). *Laboratório Artístico Pedagógico*. Salvador, BA: UFBA.
- Boal, A. (2019). *Teatro do Oprimido e outras poéticas políticas*. São Paulo, SP: Editora 34.
- Borba, M. C. & Villarreal, M. E. (2005). *Humans-with-Media and the Reorganization of Mathematical Thinking: Information and Communication Technologies, Modeling, Visualization and Experimentation*. New York, USA: Springer.
- Borba, M. C.; Scucuglia, R. R. S. & Gadanidis, G. (2014). *Fases das Tecnologias Digitais em Educação Matemática: sala de aula e internet em movimento*. Belo Horizonte, MG: Autêntica.
- Borba, M. C.; Souto, D. L. P. & Canedo Junior, N. R. (2022). *Vídeos na Educação Matemática: Paulo Freire e a Quinta Fase das Tecnologias Digitais*. Belo Horizonte, MG: Autêntica.
- Borba, M. C. (2021). The future of mathematics education since Covid-19: humans-with-media or humans-with-non-living-things. *Educational Studies in Mathematics*, 108, 385-400.
- Brasil. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. (2018). *Base Nacional Comum Curricular: Educação Infantil e Ensino Fundamental*. Brasília, DF.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. (2018). *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional*. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 20 dez. 1996.
- Cândido, P. T. (2019). *Olhares que sentem e pensam: a arte como potência na formação de professores que ensinam matemática*. 165f. Tese (Doutorado em Artes). Universidade Estadual Paulista. São Paulo, SP.
- Dewey, J. (2010). *Arte como experiência*. Tradução de V. Ribeiro. São Paulo, SP: Martins Fontes.
- Dias, B. & Irwin, R. L. (Org.). (2013). *Pesquisa Educacional Baseada em Arte: A/r/tografia*. Santa Maria, RS: Editora da UFSM.
- Domingues, N. S. (2020). *Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática: Uma complexa rede de Sistemas Seres-Humanos-Com-Mídias*. 279f. Tese (Doutorado em Educação Matemática). Universidade Estadual Paulista. Rio Claro, SP.

- Freitas, C. (2020). História do cinema: o cinema mudo. In: *Coletivo Nerd*. Disponível em: <https://coletivonerd.com.br/historia-cinema-mudo/#:~:text=Expressividade%20no%20cinema%20mudo%3A%20a,um%20sin%C3%B4nimo%20de%20cinema%20mudo>. Acesso em: 12 jan. 2023.
- Gadanidis, G.; Borba, M. C.; Hughes, J. & Lacerda. (2016). Projetando experiências estéticas para jovens matemáticos: um modelo de reforma da Educação Matemática. *Revista Internacional de Educação Matemática*, 6(2), 225-244.
- Koudela, I. D. (1991). *Brecht: Um Jogo de Aprendizagem*. São Paulo, SP: Perspectiva; EDUSP.
- Lincoln, Y. S. & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic Inquiry*. Beverly Hills, Calif, USA: Sage Publications.
- Luckesi, C. C. (1999). *Avaliação da aprendizagem escolar: estudos e proposições* (9a. ed). São Paulo, SP: Cortez.
- Machado, A. (Org.). (2007). *Made in Brasil: três décadas do vídeo brasileiro*. São Paulo, SP: Iluminuras.
- Montagnari, E. R. (2010). Brecht: estranhamento e aprendizagem. *Revista JIOP*, 1(1), 9-17.
- Pierry, P. (2018). 20.000 réis: o dobrão brasileiro. In: *Blog Collect Prime*. Disponível em: <https://collectprime.com/blog/20000-reis-o-dobrao-brasileiro/>. Acesso em: 12 jan. 2023.
- Santos, M. N. (2016). O pensamento educacional de Dermeval Saviani: trabalho, educação e os pressupostos da pedagogia histórico-crítica. In: *Anais da 1ª Jornada Internacional de Estudos e Pesquisas em Antonio Gramsci e 7ª Jornada Regional de Estudos e Pesquisas em Antonio Gramsci*. (pp. 1-15). Fortaleza, CE.
- Scucuglia, R. R. S. & Gualberto, C. L. (2020). Bate-papo com o Prof. Ricardo Scucuglia e com a Prof.ª Clarice Gualberto. In: *IV Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática*. Natal, RN. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=nCKo7YwevHE>. Acesso em: 12 jan. 2023.
- Scucuglia, R. R. S. (2019). Sobre arts-based-research na pesquisa em Performance Matemática Digital. In: M. A. V. Bicudo & A. P. Costa. (Org.). *Leituras em pesquisa qualitativa*. São Paulo, SP: Livraria da Física.
- Significado de Paródia: O que é, conceito e definição. (2022). In: *Bolg Hexag*, São Paulo, SP. Disponível em: <https://cursinhoparamedicina.com.br/blog/literatura/significado-de-parodia-o-que-e-conceito-e-definicao/>. Acesso em: 12 jan. 2023.
- Silva, M. N. P. (2021). Polegadas. In: *Brasil Escola*. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/matematica/polegadas.htm>. Acesso em: 12 jan. 2023.
- Souto, D. L. & Borba, M. C. Humanos com internet ou internet com humanos: uma inversão de papéis? (2018). *Revista Internacional de Educação Matemática*, 8(3), 2-23.
- Westbrook, R. B. & Teixeira, A. (2010). (Org.). *John Dewey*. Tradução de J. E. Romão & V. L. Rodrigues. Recife, PE: Massangana.