



Quando a produção de vídeos movimenta a sala de aula de Matemática

Marcelo Batista de Souza

Universidade Federal de Roraima
Boa Vista, RR – BRASIL
lattes.cnpq.br/2044002660241616
marcelo.souza@ufr.br
orcid.org/0000-0003-2397-5399

Diógenes Rocha Reis

Universidade Federal de Roraima
Boa Vista, RR – BRASIL
lattes.cnpq.br/3666875285489021
reisprofmat@gmail.com
orcid.org/0009-0009-3818-2915

Edileusa do Socorro Valente Belo

Universidade Federal de Roraima
Boa Vista, RR – BRASIL
lattes.cnpq.br/4891194817871655
edileusa.belo@ufr.br
orcid.org/0000-0001-6721-9056

Quando a produção de vídeos movimenta a sala de aula de Matemática

Resumo

Como estudantes da escola pública expressam conteúdos matemáticos por meio de vídeo digital? Essa pergunta promoveu reflexões acerca da produção 'Números complexos', elaborada por estudantes do Ensino Médio, a qual analisamos à luz da multimodalidade, além de ter conduzido a investigação apoiada na abordagem qualitativa. Para tal, narramos andanças de um personagem da escola pública que chamamos de Chico, destacamos algumas de suas memórias e elencamos trechos da música de Pitty. Os dados sugerem que a realização da atividade se associa a uma vivência 'totalmente diferente da sala de aula comum', algo 'interessante' para os estudantes, que exigiu atenção, organização, criatividade e espontaneidade. Em nosso entendimento, as manifestações desses estudantes anunciam que o engajamento na atividade de produção de vídeo possibilitou aprendizagens, o aprofundamento de temas, a reunião de grupos, assim como o reconhecimento de que a tecnologia digital aproxima pessoas e desempenha 'um papel importantíssimo' nas redes de ensino.

Palavras-chave: tecnologia digital; produção de vídeos; multimodalidade.

When video production moves into the Mathematics classroom

Abstract

How do public school students express mathematical content through digital video? This question promoted reflections on the production 'Complex Numbers', prepared by high school students, which we analyzed in light of multimodality, in addition to conducting the investigation based on a qualitative approach. To this end, we narrate the wanderings of a public school character we call Chico, we highlight some of his memories and we list excerpts from Pitty's music. The data suggest that carrying out the activity is associated with an experience 'totally different from the common classroom', something 'interesting' for the students, which required attention, organization, creativity, and spontaneity. In our understanding, the demonstrations of these students announce that the engagement with the video production activity enabled learning, the deepening of themes, the meeting of groups, as well as the recognition that digital technology brings people together and plays 'a role extremely important' in education networks.

Keywords: digital technology; video production; multimodality.

Cuando la producción de vídeo llega al aula de Matemáticas

Resumen

¿Cómo expresan los estudiantes de escuelas públicas el contenido matemático a través del video digital? Esta pregunta promovió reflexiones sobre la producción 'Números complejos', elaborada por estudiantes de secundaria, la cual analizamos a la luz de la multimodalidad, además de realizar la investigación con un enfoque cualitativo. Para ello, narramos las andanzas de un personaje de escuela pública al que llamamos Chico y para resaltar algunos de sus recuerdos enumeramos extractos de la música de Pitty. Los datos sugieren que la realización de la actividad está asociada a una experiencia 'totalmente diferente a la del aula común', algo 'interesante' para los estudiantes, que requirió atención, organización, creatividad y espontaneidad. A nuestro entender, las manifestaciones de estos estudiantes anuncian que el compromiso con la actividad de producción de video permitió el aprendizaje, la profundización de los temas, el encuentro de grupos, así como el reconocimiento de que la tecnología digital une a las personas y juega 'un papel extremadamente importante' en las redes educativas.

Palabras claves: tecnología digital; producción de vídeo; multimodalidad.

Memórias

*[...] Não são só memórias
São fantasmas
Que me sopram aos ouvidos
Coisas que [...]
(Pitty, 2005)*

No álbum 'Anacrônico', lançado em 2005, Pitty utiliza metáforas para retratar a essência humana na canção 'Memórias'. Nela, a compositora retrata um ser que vivencia experiências, rememora o passado e faz projeções futuras. Ao discordar de usos e costumes de outrora, esse ser (anacrônico) concebe o presente alicerçado em suas interpretações do mundo. Vale ressaltar que essa música de Pitty inspira uma jornada pelas memórias de Chico, um desses personagens emblemáticos da escola pública.

Seguindo esse entendimento e considerando a etapa da Educação Básica em que Chico e outros estudantes cursaram o 9º ano do Ensino Fundamental, cogitamos a possibilidade de que as dificuldades de aprendizagem surjam em diversas disciplinas, levando em conta o período de transição para o Ensino Médio. Especificamente no âmbito das aulas de Matemática, essas dificuldades desafiam os planos de aula dos professores, desestimulam os estudantes e comprometem

a concentração nessa fase da vida. Além disso, prejudicam o engajamento nas atividades, a superação de obstáculos, a assimilação de determinados conteúdos e a recuperação da base matemática que permeia seus históricos escolares.

Compreendemos que determinadas experiências podem levar estudantes a evadirem do ensino regular ou a buscarem alternativas que os conduzam a atingir o objetivo de ‘formar-se’, por exemplo, ao ingressarem em cursos da iniciativa privada, dada a relevância de um diploma para a vida profissional. Nesse sentido, entendemos que essa alternativa se alinha com um mercado de trabalho de características capitalistas.

De modo geral, observamos que os estudos preparatórios têm explorado conteúdos matemáticos com o uso exclusivo de lousa e giz, além de priorizarem um conjunto de questões complexas que frequentemente evidenciam as dificuldades de aprendizagem dos estudantes. Por outro lado, essa alternativa ao ensino regular tem proporcionado experiências que facilitam o estudo da Matemática para aqueles interessados no mercado de trabalho, entretanto, reforçam uma dependência de tecnologias convencionais utilizadas em sala de aula. Especificamente nesta investigação, ao considerarmos essa fase da vida em que Chico e os demais estudantes estão inseridos em uma sociedade tecnológica e repleta de desafios, nos sentimos impelidos a refletir, guiados pela seguinte pergunta: Será que os estudantes percebem as possibilidades de utilização das tecnologias digitais no processo de ensino e aprendizagem da Matemática?

Neste artigo, por exemplo, ao revisitarmos as memórias do ensino médio de Chico, destacamos que ele se recordou do conceito de Arco Capaz abordado por sua professora. Naquela ocasião, embora considerasse ter algum conhecimento sobre Geometria Plana, ainda assim se sentiu inseguro para se expressar diante dos colegas. Posteriormente, ao ingressar no curso de Licenciatura em Matemática de uma universidade pública brasileira, Chico cursou a disciplina Construções Geométricas, na qual atividades elaboradas pelo professor eram realizadas paralelamente em espaços da instituição, como a sala de aula e o laboratório de informática. Na ocasião, o professor de Chico também explorou esse tema (Arco Capaz), especificamente com o uso do software GeoGebra e de tecnologias convencionais como o quadro e o pincel.

Conseqüentemente, essas experiências de Chico ajudaram a esclarecer as dúvidas que o perseguiram desde a Educação Básica, a ponto de ele compreender que o uso de tecnologias digitais pode ter espaço no processo de ensino e aprendizagem de Matemática.

Mais adiante, no decorrer de seu curso, Chico percebeu que a exploração de conteúdos matemáticos ainda está associada ao uso de quadro e pincel, assim como notou que seus professores priorizam a sala de aula para realizar atividades. Esse recorte das memórias de Chico expõe sua frustração ao longo dos anos ao lembrar que o processo de ensino e aprendizagem de Matemática tem sofrido por falta de atualização. No entanto, outras experiências vivenciadas por Chico na Graduação, em disciplinas de práticas pedagógicas e estágios supervisionados e no grupo de pesquisa Tecnologias Digitais e Educação Matemática (TEDIEM), acenderam um sinal de alerta em suas ideias de que é possível utilizar outros recursos para ensinar Matemática além do quadro e pincel, que apontam para uma oportunidade, nos tempos atuais, de estimular estudantes a expressarem conteúdos matemáticos por meio de vídeos digitais, por exemplo.

Ao considerarmos esse contexto, ressaltamos que Tenório, outro personagem da escola pública, que inclusive poderia ter sido professor de Chico, participou do curso de extensão “Vídeos Digitais na Educação Matemática”, oferecido pelo TEDIEM em 2022 (Souza; Gama; Lima, 2023). Na ocasião, Tenório produziu um vídeo como atividade final do referido curso (Souza; Belo, 2023). Naquele ambiente, suas experiências o levaram a considerar a produção de vídeo em sua atividade profissional, o que, em particular, movimentou a sala de aula de uma escola pública e engajou cerca de 90 estudantes do Ensino Médio de três turmas distintas (Tenório, 2022). Assim, na condição de membros do grupo de pesquisa TEDIEM, interessados nas 13 produções resultantes dessa atividade, selecionamos apenas uma delas, considerando aspectos como simplicidade, originalidade, criatividade e recursos semióticos no vídeo que retratou a história dos números complexos. Com isso, analisamos os discursos de seus autores à luz da multimodalidade (O’Halloran, 2005). Nesse percurso, emergiram reflexões que definiram nossa investigação em torno da seguinte pergunta: Como estudantes da escola pública expressam conteúdos matemáticos por meio de vídeo digital?

Das reflexões emergem ensinamentos

Para analisarmos como estudantes poderiam explorar conteúdos por meio de tecnologias digitais, nos debruçamos sobre pesquisas desenvolvidas nesse âmbito. Com o advento da pandemia do vírus SARS-CoV-2, observamos que, compulsoriamente, a tecnologia digital tornou-se um elemento ainda mais presente na educação brasileira, conforme evidenciado pelas percepções de Chico e de outros estudantes de diferentes classes, culturas e contextos sociais. Nesse cenário, ressaltamos que a produção de vídeos tem sido amplamente utilizada por professores e alunos nas aulas de Matemática. De acordo com Borba, Souto e Canedo Jr (2022, p. 15), o período pandêmico é caracterizado pela “intensificação do uso das tecnologias digitais, o poder de ação (agency, em inglês) de atores não humanos e a hibridização da Educação Matemática”.

Nos dias atuais, ao considerarmos o acesso massivo da população brasileira a smartphones cada vez mais avançados, vislumbramos nas abordagens pedagógicas uma oportunidade para a produção de vídeos como uma atividade matemática que não requer equipamentos tão sofisticados. Diante desse cenário, buscamos analisar o que as pesquisas têm revelado sobre a produção e utilização de vídeos no processo de ensino e aprendizagem. Por exemplo, Silva, Araújo e Moura (2022) investigam contribuições matemáticas com o uso de vídeos produzidos por estudantes do Ensino Médio, os quais assumiram o papel de protagonistas ao produzirem e atuarem como jurados de uma atividade que envolveu as produções autorais de seus colegas. Na ocasião, esses estudantes também definiram critérios para selecionar vídeos que professores podem incorporar em suas práticas. Nesse processo, os autores ressaltam que a produção e a avaliação realizadas pelos estudantes proporcionaram experiências, aprendizados e evidenciaram suas visões de mundo acerca de aspectos presentes em atividades dessa natureza, as quais têm sido empregadas para comunicar conhecimentos matemáticos.

Por sua vez, antes da pandemia, Vieira (2017) já empregava a produção de vídeos digitais no ensino de ciências para fazer inferências relacionadas à contextualização e à construção do conhecimento. O autor relata que há algum tempo desenvolve oficinas para estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental

aprenderem a elaborar roteiros de vídeos a partir de temáticas voltadas para o ensino de Ciências, considerando o uso de softwares disponíveis na internet. Em particular, as implicações da pesquisa de Vieira (2017, p. 145) evidenciam que “os discentes alcançaram a construção dos conhecimentos contextualizados no ensino de ciências [...] [e] promoveram articulações através dos conhecimentos revelados na produção do vídeo digital”.

Nesse contexto, a pesquisa de Schimmelpfennig, Felcher e Ferreira (2022) volta-se para as experiências de licenciandos em Matemática associadas à produção de vídeos digitais. Na ocasião, ao explorarem conteúdos de área, perímetro, números inteiros, potenciação, probabilidade, regra de três, ângulos e frações, os estudantes enfatizaram que seus desafios estiveram relacionados à elaboração de roteiros, à gravação e à edição de vídeos. Contudo, os autores destacam que esses estudantes aprenderam a superar dificuldades, valorizaram o trabalho em equipe e esboçaram suas compreensões sobre o papel do vídeo no campo da Educação Matemática. Além disso, Schimmelpfennig, Felcher e Ferreira (2022) observam que o emprego de vídeos inseridos na formação inicial de professores tem viabilizado a produção de conhecimento matemático como recurso pedagógico, por possibilitar o desenvolvimento de suas práticas pedagógicas.

Nessa direção, ao trabalhar com futuros professores de Matemática, Fontes (2019) investigou diversos fatores que influenciaram a maneira como o conteúdo matemático foi comunicado nos vídeos que produziram. Na ocasião, a autora destacou diferentes abordagens matemáticas em sete produções e esclareceu que, para analisá-las, recorreu a uma adaptação do Método Documentário proposto pelo sociólogo Karl Mannheim. Segundo Fontes (2019, p. 88), esse método visa “compreender os significados dados pelos membros de um grupo social, que estão inseridos em um contexto específico, a partir de uma série de vivências e experiências interconectadas que perpassam esse grupo”, o que inclui seus conhecimentos atóricos. Ao considerar esse cenário, a autora identifica a presença de quatro eixos: a visão da Matemática e do conteúdo; a percepção sobre os processos de ensino e aprendizagem da Matemática; o conhecimento tecnológico; e o contexto. Assim, Fontes (2019, p. 143) concluiu

que a Matemática comunicada pelos licenciandos “está (implícita ou explicitamente) ligada às visões deles a respeito dessa ciência e seus processos de ensino e aprendizagem, bem como [a]o conhecimento tecnológico que eles possuíam na época da produção dos vídeos e [a]o contexto no qual estavam inseridos”.

Já o estudo de Santos e Neves (2022) analisou o processo de produção de vídeos, considerando a possibilidade de que a interação coletiva entre tecnologia e seres humanos esteja vinculada à construção do conhecimento matemático. Os autores baseiam-se na teoria multimodal e em aspectos específicos do discurso matemático para analisar o vídeo ‘Estatística no Futebol’, no qual consideram possibilidades de escolhas semióticas. Como resultado da pesquisa, Santos e Neves (2022) destacam que estão presentes no vídeo: a exploração de diferentes representações; a releitura do conteúdo matemático; a simulação; e a exploração do caráter visual, dinâmico e manipulativo dos objetos matemáticos.

De modo geral, nesta seção, compartilhamos pesquisas que remetem à experiência de curadoria e a um locus de conhecimento (Souza; Silva, 2023). Assim, elencamos aspectos relevantes relacionados à pesquisa que podem ser desenvolvidos em diversas etapas do ensino de Matemática com a utilização de vídeos digitais e o engajamento dos atores da sala de aula, dentre os quais destacamos: a autonomia do estudante como produtor de conhecimento; o aprimoramento da linguagem matemática; o domínio e a exploração das múltiplas representações; a convivência coletiva; e o desenvolvimento da habilidade de se expressar por meio do discurso.

Do conhecimento às reflexões

Após analisarmos pesquisas que exploram tecnologias digitais, compartilhamos reflexões teóricas que auxiliaram na compreensão das experiências dos estudantes, foco de nosso estudo, bem como relacionamos as tecnologias utilizadas por seres humanos em processos linguísticos.

De acordo com Borba e Villarreal (2005), as tecnologias não determinam a forma de pensar; contudo, condicionam as possibilidades de seres humanos interagirem com mídias em diversos cenários, além de promoverem reflexões que entrelaçam suas histórias. Com esse entendimento, os autores investigam processos de elaboração, tipos de problemas matemáticos e como suas soluções são apresentadas. Para atingir esse objetivo, eles sustentam que é necessário analisar as escolhas que viabilizam sua concretização.

Na perspectiva desses autores, a utilização da informática como mídia auxilia na reestruturação do pensamento, assim como o conhecimento gerado por agentes humanos e não humanos resulta de uma construção formada pela interação humano-tecnologia. Nesse contexto, as mídias têm se diferenciado qualitativamente entre si e, ao se constituírem elementos cruciais nesse coletivo, permanecem fundamentais no processo de produção do conhecimento matemático.

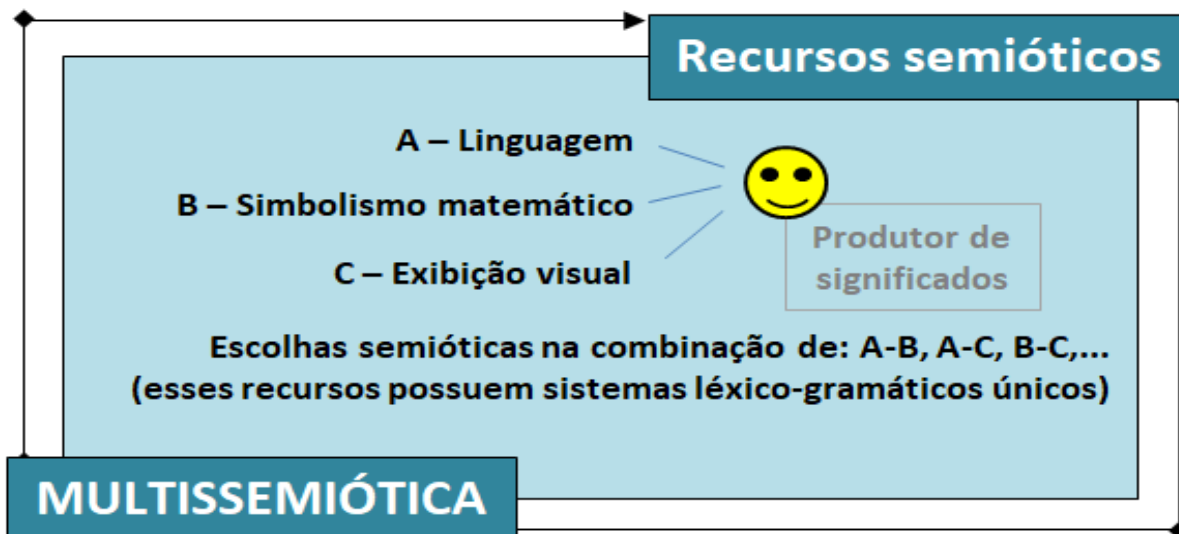
Ao longo do tempo, essa coletividade tem envolvido signos e processos da linguagem, os quais têm sido estudados por pesquisadores da área da semiótica como representações humanas (que possuem forma e conteúdo). Por exemplo, na abordagem da Linguística Sistêmico-Funcional (LSF), o uso da língua é valorizado na comunicação para produzir signos, pois, na visão de Halliday (1985, p. 4, tradução nossa), “a língua integra um sistema de significados que, por sua vez, também é um sistema social utilizado por falantes nas interações que estampam os seus – modos de comportamento cultural”. Diante disso, Halliday (1985) considera que linguagem e sociedade estão essencialmente integradas a um sistema de significados. Nesse contexto, Pires (2017) ressalta que a LSF considera a língua sistêmica associada à socialização entre pessoas. Simultaneamente, essa abordagem compreende a língua funcional pela possibilidade de produzir significados quando considerados os contextos social e cultural de seus falantes. O’Halloran (2011a, p. 135, tradução nossa) enfatiza que o “contexto é uma parte essencial de qualquer análise, não apenas o contexto imediato da situação [...] mas o contexto da cultura em geral”.

Nesse percurso, discussões oriundas da teorização da produção de significados culminaram no surgimento da Teoria Sistêmico-Funcional (TSF), proposta por Halliday (1978), que se dedicou a aplicações da LSF no ensino de Mandarim. A saber, essa teorização permitiu ao referido autor estabelecer as seguintes metafunções da TSF: (i) ideacional (experiencial e lógica); (ii) interpessoal; e (iii) textual. Por exemplo, na (i) ele faz referência ao que é dito e como o que é dito se relaciona com os mundos exterior e interior dos usuários da língua. Já na (ii), ele ressalta a representação das relações sociais quando a língua é utilizada para fins comunicativos. Por sua vez, na (iii) ele associa o uso da linguagem pelo falante a características de uma determinada situação. Dessa forma, a metafunção (iii) exerce uma função de suporte às demais metafunções (i) e (ii), visto que o ato comunicativo exige do usuário da língua a elaboração de seu discurso.

Segundo O'Halloran (2005, p. 62, tradução nossa), “esses quatro tipos de significados, o experiencial, lógico, interpessoal e textual, são chamados de metafunções por serem manifestações dos propósitos gerais da linguagem”. Em outras palavras, as metafunções referem-se às funções que os recursos semióticos desempenham em um discurso quando combinados para produzir significado. Em decorrência da consolidação da TSF, na área da linguística, surgiram outras abordagens para analisar o uso e a função da linguagem, como a Systemic Functional Multimodal Discourse Analysis ou, simplesmente, Análise do Discurso Multimodal Sistêmico-Funcional (SF-ADM).

Na perspectiva de O'Halloran (2005), qualquer significado torna-se relevante quando a análise leva em consideração o contexto em que foi produzido. A autora reconhece que o termo “semiótica” é utilizado para se referir tanto a signos quanto a recursos semióticos empregados nos discursos dos produtores de significados, ao mesmo tempo em que abrange a combinação de recursos semióticos da linguagem, do simbolismo matemático e da representação visual. Por esse motivo, a autora argumenta que a presença de múltiplos recursos semióticos no discurso evidencia a multissemiótica (Figura 1).

Figura 1 – A multissemiótica presente no discurso



Fonte: Souza (2021).

Ao ressaltarmos que, embora sejam três os recursos semióticos elencados por O'Halloran (2005), enfatizamos apenas a linguagem e a exibição visual neste texto, tendo em vista que o vídeo analisado não utiliza o simbolismo matemático, mas sim representações do simbolismo matemático. O'Halloran (2005) também chama a atenção para o discurso do emissor, assim como relaciona o modo de produzi-lo e a sua materialidade ao canal de comunicação que, após a leitura da mensagem pela audiência, viabiliza a possibilidade de atribuição de sentidos. Nesse processo, a autora defende que a caracterização da multimodalidade é marcada pela ação de mais de um sentido humano, conforme destacamos na figura 2.

Figura 2 – A multimodalidade presente no discurso



Fonte: Souza (2021).

Nesse contexto, o Quadro 1 apresenta uma leitura da SF-ADM que aborda as metafunções da linguagem utilizadas para analisar discursos de produtores de significados. Em particular, o uso do termo metafunções está associado à análise de recursos semióticos (ou de especificidade ou de combinação desses recursos) que o produtor de significados emprega em determinado discurso. Assim, o recurso semiótico escolhido por esse produtor tem uma função no discurso que cabe ao analista interpretar.

Quadro 1 – As metafunções e o sistema de análise da linguagem

Metafunção	Sistema de análise	Descrição (Linguagem)
Ideacional	Participantes, processos e contexto.	Socializar os participantes e os processos matemáticos que garantam coerência lógica e caracterizem a natureza da ação.
Interpessoal	Função do discurso.	Utilizar padrões, convenções, declarações e questionamentos com o objetivo de posicionar oficialmente a Matemática por meio de relações predominantes que se originam em raciocínios lógicos.
Textual	Relevância do tema.	Organizar textualmente a mensagem compartilhada para destacar trechos específicos em função de ideias e argumentos matemáticos.

Fonte: Adaptado de O'Halloran (2015).

O uso exclusivo da linguagem no discurso contribuiu para o desenvolvimento do recurso semiótico do simbolismo matemático e de sua gramática, por meio da socialização de elementos, do emprego de padrões e da estruturação textual. Notadamente, esse novo recurso semiótico foi enriquecido com base na combinação de elementos linguísticos e gramaticais da linguagem (Quadro 2).

Quadro 2 – As metafunções e o sistema de análise da exibição visual

Metafunção	Sistema de análise	Descrição (Exibição visual)
Ideacional	Processos, participantes e contextos.	Mapear visualmente os aspectos organizacionais que relacionam processos e participantes matemáticos.
Interpessoal	O foco se volta para a composição dos elementos visuais.	Caracterizar os componentes matemáticos exibidos na representação visual, considerando fatores como tamanho, proporção e densidade.
Textual	A representação é considerada um componente singular.	Elaborar interpretações sobre os componentes matemáticos representados visualmente, buscando estabelecer relações entre eles.

Fonte: Adaptado de O'Halloran (2015).

O'Halloran (2015) reconhece o papel que a linguagem desempenhou no desenvolvimento desse recurso semiótico (simbolismo matemático), fundamentado na necessidade de profissionais e pesquisadores expressarem seus discursos em textos científicos e materiais didáticos.

A autora esclarece que a estrutura linguística de um discurso facilita a compreensão de seu significado quando o público lê um texto de maneira linear, por exemplo. Entretanto, diferentemente dessa abordagem, a forma visual permite interpretações baseadas em leituras não lineares. Dessa forma, qualquer significado atribuído pelo público deve levar em conta o discurso em sua totalidade, além de suas particularidades.

Nesse sentido, a autora observa que as relações lógicas das formas visuais podem conduzir a diversas interpretações e, por isso, recomenda a realização de um mapeamento e caracterização de seus componentes matemáticos. O'Halloran (2005) acrescenta que a forma visual de um discurso elaborado pelo produtor de significados incorpora elementos da linguagem e do simbolismo matemático por meio de padrões e representações que podem ampliar ou comprometer as interpretações do público. É importante considerar que a tecnologia digital possibilitou relacionar recursos semióticos de modo que esses padrões se limitam a representar particularidades, como, por exemplo, de um conceito ou de uma igualdade (Souza, 2021). Assim, imbuídos dessas exposições teóricas, passamos às explanações sobre o percurso metodológico que adotamos nesta investigação.

Do passo a passo ao caminho percorrido

Baseando-nos em Borba, Almeida e Gracias (2019), optamos pela abordagem de pesquisa qualitativa para analisarmos os eventos observados na investigação. Ressaltamos que a divulgação do projeto de extensão “Vídeos Digitais na Educação Matemática” abriu portas para esse cenário investigativo, desde a visita que realizamos à escola pública. Na ocasião, em três momentos distintos, interagimos com cerca de 90 estudantes matriculados nas 2ª e 3ª séries do Ensino Médio, com idades entre 16 e 17 anos, dos quais obtivemos autorização dos pais e/ou responsáveis para uso de seus nomes, imagens e vídeos. No

entanto, no desenvolvimento da pesquisa, optamos pela preservação de suas identidades e adotamos pseudônimos.

Em relação à escola, a oportunidade de visitá-la surgiu após o convite feito pelo professor Tenório para discutirmos a experiência vivenciada no referido projeto, a qual abordamos com a direção. Posteriormente, ouvimos os estudantes e buscamos criar condições para a produção de vídeos, visando engajá-los na atividade avaliativa do referido professor, que serviu de investigação para o grupo de pesquisa TEDIEM. Em nossa percepção, essa experiência viabilizou a criação de dinâmicas inovadoras na sala de aula de Matemática e possibilitou o plantio de sementes nas reflexões desses estudantes.

Ressaltamos que o propósito da visita à escola não foi ensinar-lhes a produzir vídeos digitais, mas sim demonstrar possibilidades de explorar conteúdos matemáticos com recursos tecnológicos alternativos ao quadro e giz, por exemplo. Nesse sentido, buscando elementos que posteriormente auxiliassem na análise dos dados focada nos 13 vídeos produzidos pelos estudantes e na compreensão de como eles combinam recursos semióticos e atribuem significados em seus discursos, recorreremos às respostas de um questionário publicadas no relatório de pesquisa do professor Tenório (2022), apresentado em uma Feira de Ciências e Tecnologia.

Este documento aborda a elaboração de vídeos com temas matemáticos que os estudantes devem considerar em suas produções. Nele, os seguintes critérios são destacados:

[...] 1 – os vídeos terão no máximo 5 minutos; 2 – ter todos os integrantes participando [...]; 3 – os conteúdos serão avaliados; 4 – a criatividade do grupo também será avaliada; 5 – o trabalho poderá conter, música edições e troca de cenários; 6 – todos os alunos deverão estar uniformizados; 7 – o vídeo poderá ter edições e agradecimentos ao final; e 8 – apresentação no vídeo poderá ser feita por meio de legendas [...] (Tenório, 2022, p. 5).

Com a execução dessa atividade, o professor Tenório (2022) pode monitorar o processo de aprendizagem dos estudantes. Ademais, as produções que dele recebemos por e-mail serviram como material investigativo, o qual possibilitou reunir elementos para compreendermos como esses estudantes expressam conteúdos matemáticos por meio de vídeos digitais.

Em particular, a seleção de um dos 13 vídeos recebidos baseou-se nos critérios mencionados e foi realizada mediante parecer escrito dos membros do grupo de pesquisa TEDIEM. Após a escolha, aplicamos a abordagem teórica SF-ADM (O'Halloran, 2005) em nossa análise, sem categorizar os dados. Realizamos transcrições e análises visando compreender as escolhas predominantes desses estudantes no que tange ao uso de recursos semióticos da linguagem e da representação visual.

Anteriormente a esse momento, assistimos aos vídeos repetidas vezes para elaborarmos anotações referentes aos conteúdos matemáticos, recursos semióticos e durações, que, subsequentemente, utilizamos para separar planos, desenvolver suas linhas do tempo e selecionar trechos para a análise, fundamentada em O'Halloran (2005), enfatizando os recursos semióticos empregados nas produções. Especificamente, esses recursos foram identificados e categorizados para visualizarmos as combinações presentes nos discursos dos estudantes (produtores dos vídeos).

Consideramos importante ressaltar que esse processo de assistir aos vídeos, identificar e separar seus elementos semióticos viabilizou não apenas a representação de registros, mas também possibilitou elaborar compreensões, a partir da análise dos dados, para descrevermos como esses estudantes recorrem a estratégias gramaticais com o uso da linguagem e da exibição visual ao produzirem significados em seus discursos.

Nesse percurso, identificamos esses recursos semióticos que foram devidamente separados para compreendermos suas combinações. Essa identificação mapeou seus momentos de uso e possibilitou reunir elementos para elaborarmos possíveis respostas associadas à pergunta de pesquisa. As compreensões que elencamos, a partir da análise, relacionam as metafunções dos recursos semióticos da linguagem e da exibição visual, apoiadas em suas gramáticas específicas. Em relação à linguagem, entendemos que esse recurso semiótico utilizado para comunicar e expressar significados integra um sistema complexo e estruturado de símbolos, sons, gestos e/ou sinais. No emprego da oralidade, por exemplo, identificamos como eles se expressam ao narrarem a

história dos números complexos, considerando clareza, fluência e adequação da linguagem, que é complementada por informações visuais.

Quanto à exibição visual, observamos a qualidade de edição do vídeo, o emprego de especificidades desse recurso semiótico, como imagens, animações e recortes utilizados no enriquecimento e na apresentação de conceitos matemáticos, na substituição do uso do simbolismo matemático e no reforço de suas escolhas pela representação de símbolos, notações e conceitos. Identificamos o uso de elementos matemáticos em seus contextos, o papel da linguagem e o tema explorado nos discursos elaborados pelos estudantes (produtores dos vídeos). Além disso, observamos que os elementos matemáticos visuais conduziram a investigação em partes, no todo e na relação expressa por meio da atividade.

Do assistir dos vídeos ao aprendizado

Após recebermos do professor Tenório os 13 vídeos produzidos pelos estudantes como atividade realizada em sala de aula, realizamos uma análise preliminar em busca de indícios que auxiliassem a responder à pergunta de pesquisa. Em seguida, disponibilizamos essas produções aos membros do grupo de pesquisa TEDIEM, que expressaram suas preferências, considerando as orientações do professor destacadas na seção anterior. Essa manifestação foi fundamental para nortear o processo de seleção do vídeo que analisamos sob a perspectiva da multimodalidade (O'Halloran, 2005).

Devido à quantidade de produções e à opção pela abordagem de pesquisa qualitativa, selecionamos a obra premiada na “I Mostra de Vídeos Digitais Produzidos na Escola Pública”, evento realizado na universidade mencionada na primeira seção. De posse desse material, realizamos análises multimodais baseadas na forma de apresentação, no emprego da técnica matemática e nas escolhas semióticas dos seus criadores.

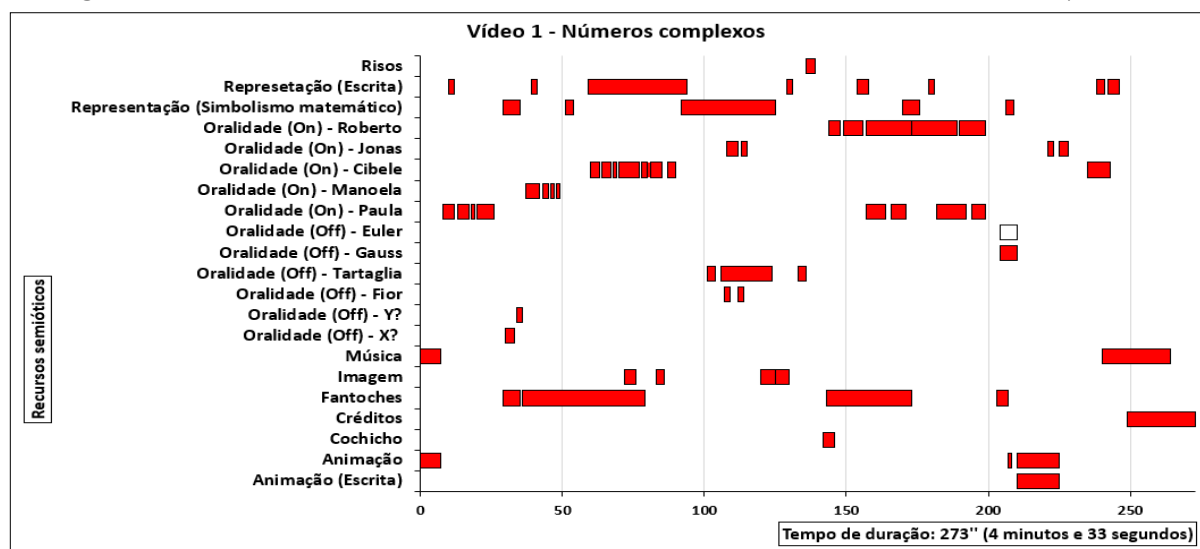
Em relação às orientações da atividade, ressaltamos que os estudantes atentaram para a seleção do conteúdo matemático, o exercício da criatividade, o uso de recursos semióticos e o tempo de duração do vídeo. Além disso,

enfaticamente que essa atividade evidenciou o protagonismo da tecnologia na produção de vídeos e realçou o papel dos estudantes (Silva; Araújo; Moura, 2022) que, nesse contexto, , “representa[ra]m eles mesmos os protagonistas [...] essencialmente os produtores [...] os que reproduzem [...] os que estão sendo reproduzidos [...] [que] atua[ra]m por detrás e também diante da câmera” (Baltruschat, 2013, p. 152). Em nossa compreensão, a partir da análise, identificamos os elementos que esses estudantes consideraram significativos para produzir sentido em seus discursos e, assim, apresentamos suas escolhas semióticas referentes à abordagem dos números complexos.

O vídeo 1 – Números complexos

O vídeo 1, ilustrado na Figura 3, foi produzido por cinco estudantes de uma escola pública brasileira que cursavam o 3º ano do Ensino Médio em 2022.






Figura 3 – Os recursos semióticos combinados no vídeo 1 “Números complexos”



Fonte: Elaborado pelos autores, 2023.

Em relação ao vídeo, os estudantes (produtores) utilizam o celular para realizar as tomadas (gravações de áudio/vídeo) em um cenário doméstico. Na produção, é possível identificar os softwares empregados no trabalho de edição. Com base em Vieira (2017), apresentamos a seguir trechos do vídeo para destacar os momentos em que seus autores abordam o surgimento da história dos números complexos (Quadro 3).

Quadro 3 – O uso da oralidade (on)

	<p>Paula: [entre 07 e 28 segundos] [...] matemáticos sempre foram fascinados por resolver equações. A descoberta dos números complexos se deu em vários períodos [...] Os matemáticos [...] até conseguiam resolver equações do 2º grau [...].</p>
	<p>Manoela: [entre 37 e 58 segundos] [...] Com o fim do império romano e ascensão do cristianismo, a Europa acabou entrando na idade das trevas e o desenvolvimento da matemática ficou na mão dos árabes e hindus [...].</p>
	<p>Cibele: [entre 59 e 96 segundos] [...] O delta como resultado negativo preocupava [...] os matemáticos. [...] Scipione [...] achou uma forma de resolver a equação de 3º grau. Mas, [...] faleceu [...] antes de publicar o seu conhecimento [...] um aluno de Fior [...] desafiou [...] Mas, Tartaglia um grande matemático [...] roubou a fórmula de Fior [...].</p>
	<p>Jonas: [entre 108 e 121 segundos] [...] Existiu um outro matemático (Cardano) que queria que Tartaglia desse a ele a resposta e o mesmo acabou comentando [...] a fórmula. Nisso, quebrando sua promessa, Cardano publicou[-a] [...] e ainda escreveu um livro que ficou muito conhecido [...].</p>
	<p>Roberto: [entre 143 e 159 segundos] [...] Percebeu-se que os números reais não eram suficientes para resolver os cálculos e criou-se então o conjunto dos números complexos [...].</p>

Fonte: Elaborado pelos autores, 2023.

Em sua maioria, a narrativa elaborada pelos produtores do vídeo explora o recurso semiótico da linguagem, mais especificamente a oralidade (on) em diversos trechos. Assim, baseando-nos na SF-ADM (O'Halloran, 2005), se limitarmos nossas considerações a esses trechos, podemos afirmar que não se trata de uma produção multissemiótica. Entretanto, nas participações de Manoela e Cibele, observamos que o uso de imagens representa o que os autores denominam 'fórmulas' matemáticas. Nesse caso, ao avançarmos o vídeo, percebemos que há, de fato, uma combinação multimodal caracterizada pelo uso da linguagem e da exibição visual (O'Halloran, 2005).

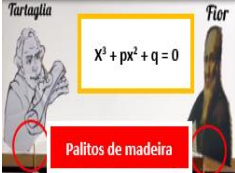

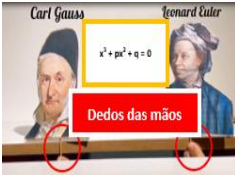

Em relação ao uso da linguagem, ressaltamos que os autores mencionam participantes e contexto (elementos matemáticos), porém sem desenvolver processos matemáticos que garantam a obtenção de resultados (as chamadas 'fórmulas') e, assim, caracterizem a natureza da ação, o que, em nossa opinião,

enfraquece o significado ideacional do discurso. Quanto ao seu significado interpessoal, não são empregados termos, padrões e convenções para posicionar oficialmente a Matemática. Contudo, há um esforço dos autores em utilizar declarações e questionamentos em suas narrativas, apoiados em uma cronologia (raciocínios lógicos e fatos) que guia o leitor pelo percurso dos matemáticos Scipione, Fior, Tartaglia, Cardano e Gauss, no qual a narrativa explora a trajetória de seus interesses pelo conhecimento matemático que culminou no surgimento dos números complexos. Por sua vez, o significado textual do discurso indica a relevância desse tema, que está organizado sequencialmente, tem o público como destinatário certo e transmite a mensagem de que é possível socializar registros históricos com uma produção de enredo 'simples' e descontraída.

Considerando ainda os trechos do Quadro 3, mais especificamente para abordar a exibição visual como recurso semiótico, no uso da representação (simbolismo matemático), identificamos uma relação entre processos e participantes matemáticos, visto que duas imagens foram utilizadas em momentos distintos. A primeira explora o método de cálculo das raízes de uma equação do 2º grau, enquanto a segunda apresenta um dispositivo (processo matemático) inserido nesse contexto. Ressaltamos que, embora apareçam em momentos diferentes, ambas fazem parte da mesma produção e, portanto, possibilitam caracterizar o significado ideacional do discurso. Conseqüentemente, percebemos que a caracterização desses dois elementos visuais confere peso, densidade e proporção ao seu significado interpessoal, o que proporciona condições para que o público elabore suas interpretações acerca desses elementos. Dessa forma, compreendemos que o significado textual também é realçado.

No decorrer do vídeo, os autores modificam a forma de socialização do discurso, empregando uma combinação multimodal de quatro elementos: narração em off, representação simbólica matemática, uso de fantoches e animação (Quadro 4).

Quadro 4 – A utilização da oralidade (off), representação (simbolismo matemático), fantoches e animação

	<p>Fior: [entre 30 e 37 segundos] [...] resolve essa equação aí vai. Quero ver sabichão!</p> <p>Tartaglia: está me desafiando Fior?</p> <p>Fior: estou sim e duvido que consiga.</p> <p>Tartaglia: pois bem é o que veremos então [...].</p>
	<p>Cardano: [entre 38 e 58 segundos] [...] eu te peço me diga a resposta.</p> <p>Tartaglia: Cardano não me encha [...]</p> <p>Cardano: por favor, me fale [...]</p> <p>Tartaglia: você sabe que não é não Cardano!</p> <p>Cardano: juro que não publico a fórmula, mas por favor me diga [...]</p> <p>Tartaglia: ok, Cardano.</p> <p>[Cardano então se aproxima de Tartaglia e sussurra a fórmula em seus ouvidos].</p>
	<p>Gauss: [entre 203 e 209 segundos] [...] a gente é doidão mesmo. A gente descobriu várias propostas matemáticas que mudaram a importância da Matemática no mundo moderno [...].</p>
	<p>Paula: [entre 210 e 229 segundos] [...] Portanto, o Teorema Fundamental da Álgebra resolveu o problema e ainda mostrou que o Conjunto dos Números Complexos é o melhor conjunto que contém as soluções de qualquer equação algébrica, de qualquer grau [...].</p>

Fonte: Elaborado pelos autores, 2023.

Em particular, compreendemos que há na narrativa dos autores uma combinação multimodal caracterizada pelo uso da linguagem e da representação visual (O'Halloran, 2005) nos trechos do vídeo destacados no Quadro 4. Especificamente, os autores criam cinco personagens baseados nas biografias dos matemáticos Tartaglia, Fior, Cardano, Gauss e Euler. Como resultado, simulam diálogos entre personagens representados por fantoches em um cenário teatral. Para isso, utilizam materiais manipuláveis com as imagens desses matemáticos impressas em papel e fixadas em palitos de madeira. Além disso, identificamos as vozes e os autores que manipulam esses fantoches.

Em relação ao uso da linguagem nesses trechos do vídeo, os autores priorizam a informalidade no discurso. Dessa forma, compreendemos que não foram socializados participantes e processos matemáticos, nem utilizados padrões, convenções, declarações e questionamentos. Tampouco foram destacados argumentos e ideias matemáticas nas interações ocorridas entre os

personagens, o que comprometeu os significados ideacional, interpessoal e textual da produção. Diante disso, observamos que o mote para as discussões se deu em função da equação $x^3 + px^2 + q = 0$. Nesse sentido, entendemos que a elaboração do discurso com uso da linguagem se apoia na exibição visual, a qual, naquele cenário, não possui movimentos ou animações. Assim, ressaltamos que a oralidade (em off) utilizada no discurso foi moldada reciprocamente pela representação (simbolismo matemático).

Por sua vez, especificamente em relação ao uso da exibição visual na produção, reiteramos que, embora sua caracterização seja estática, entendemos que seus aspectos organizacionais se limitam a explorar os elementos matemáticos ‘fórmulas’, escolhidos pelos autores para manifestar e moldar suas ideias. Assim, compreendemos que a composição dos elementos visuais teve o propósito de apoiar as participações de seus personagens, tanto dos autores quanto dos fantoches, o que, em nosso entendimento, realça o significado ideacional do discurso. Por sua vez, seu significado interpessoal reforça a intenção dos autores de narrar a história dos números complexos combinada com o uso de imagens dos matemáticos mencionados anteriormente. O enredo recria encontros por meio da exibição visual e da cronologia marcada pela busca do conhecimento que representa a equação $x^3 + px^2 + q = 0$. No entanto, cabe destacar que a exibição visual se relaciona apenas com a linguagem no vídeo, o que é suficiente para caracterizar a multissemiótica (O’Halloran, 2005). Já o significado textual do discurso é marcado pelas representações das ‘fórmulas’ e pela relação entre fantoches que são manipulados nos momentos definidos por seus autores.

Da realização da atividade à experiência retratada

Ao revisitarmos o relatório de pesquisa do professor (Tenório, 2022), destacamos trechos de falas de três estudantes que realizaram a atividade de produção de vídeos para ilustrar o significado de suas experiências. A título de exemplo, Joana ressaltou os elementos que foram determinantes no desenvolvimento da atividade.

Joana: [...] O tema, proposto por ele, foi percorrido pelos alunos do grupo [...] juntamente com questões para fixar o assunto. Como nenhum dos componentes da equipe tinha tido a experiência de elaborar um conteúdo útil para o aprendizado matemático, foi necessária a criação de um roteiro. Durante o processo de criação do vídeo, foi essencial a atenção aos detalhes que iriam estar presentes na apresentação [...], pois, nesse processo, cada fala ou cálculo introduzido [...] era de extrema importância para a aprendizagem [...] Isso fez com que os alunos se aprofundassem nos temas [...] e, dessa forma, colaborassem de maneira considerável para o aprendizado principalmente daqueles que o produziram (Tenório, 2022).

Na ocasião, Joana menciona que o grupo precisou elaborar um roteiro para organizar as tarefas e produzir o vídeo sem ter uma noção clara de sua aplicação na realização da atividade. Ela ressalta a importância do engajamento, da atenção aos detalhes, do preparo das falas e do desenvolvimento dos cálculos, que exigem um aprofundamento dos temas, colaboração de ideias e criação de um ambiente de aprendizagem (Fontes, 2019). Aliás, como o nosso personagem Chico reagiria a essa fala? No mínimo, ele diria que Joana e seu grupo saíram da zona de conforto ao assumirem o papel de protagonistas. Conseqüentemente, isso marcou significativamente suas experiências e abriu portas para vislumbrarem um caminho que possibilita a aprendizagem. Por sua vez, Luísa reconhece a dificuldade de ensino associada à Matemática e menciona os benefícios que a tecnologia pode proporcionar no desenvolvimento de atividades vinculadas à sala de aula.

Luísa: [...] Sabemos que descrever cálculos matemáticos não é algo fácil, [...] principalmente para gravar a si mesmo [...] Meu grupo, [...] teve [...] facilidade [...] que nos deixou no momento em que começamos a gravar. Hoje temos a tecnologia na mão [...] Percebemos [...] que nesse período pós-pandemia, [...] a internet e os dispositivos desempenham um papel importantíssimo para redes de ensino [...] assim formamos um grupo online, para debater sobre o tema [...] as falas, [...] horários de gravação [...] roteiro [...] Após cada componente estudar seu determinado assunto e gravar suas falas, partimos para o processo de produção do vídeo. É possível sim, aprender conteúdos matemáticos basicamente explicando e assistindo [...] colegas ensinando [...] vendo o lado positivo, tivemos aberto à criatividade [...] passando o conhecimento em formas de teatro [...] criativa e espontânea, totalmente diferente da sala de aula comum (Tenório, 2022).

Em sua fala, Luísa demonstra surpresa com a realização da atividade e com as possibilidades que a tecnologia oferece na execução de tarefas matemáticas (Borba; Souto; Canedo Jr, 2022). Ela ressalta a relevância do uso da internet e de dispositivos móveis no período pós-pandemia, que impactou positivamente os métodos de aprendizagem. Luísa enfatiza a organização do grupo, a elaboração do roteiro, a definição do conteúdo, os estudos preparatórios para a gravação das falas e o processo de produção do vídeo (Santos; Neves, 2022). Simultaneamente, ela reconhece a oportunidade de aprender conteúdos matemáticos, explorar a criatividade, valorizar a espontaneidade e investir em estratégias de ensino que se distinguem das metodologias tradicionais. Nesse contexto, ao evocar memórias de uma época em que os espaços educacionais não eram permeados por tecnologias digitais, é evidente que nosso personagem Chico reagiria a essa fala. Contudo, ele tem consciência da realidade atual, que se transforma constantemente e modifica o comportamento dessa geração que elegeu a internet e os dispositivos móveis como mídias de referência (Borba; Scucuglia; Gadanidis, 2015). Por sua vez, Pedro considerou a proposta interessante, proveitosa e criativa ao se referir à experiência vivenciada por seu grupo com a produção de vídeo.

Pedro: A [...] atividade [...] foi algo muito interessante [...] para nós [...]. Colocamos em prática a nossa criatividade e trabalho em equipe. Uma experiência diferente [...] conseguimos aprender [...]. Apesar de algumas dificuldades de reunir em grupo, [...] [a] tecnologia, permitiu com que aquelas pessoas, que não poderiam se reunir gravassem de sua própria casa. Como toda gravação de vídeos coisas importantes foram surgindo [...] criação de roteiro, iluminação, entre outros. Ao mesmo tempo [...] era possível aprender cada vez mais sobre o assunto abordado, acredito que outras pessoas possam também aprender [...] foi possível levar conhecimentos [...] a pessoas diferentes de nossa classe através da internet. [...] aprender de uma forma diferente, e poder passar isso para ensinar outras pessoas [...]. Como qualquer outro trabalho, tivemos [...] dificuldades de recursos tecnológicos, mas conseguimos cumprir o nosso objetivo (Tenório, 2022).

Nesse caso, ressaltamos a experiência de Pedro marcada pela diferença, pelo aprendizado e pela superação de dificuldades, em um período desafiador no qual a criatividade e o trabalho em equipe prevaleceram (Schimmelpfenning; Felcher; Ferreira, 2022). Por meio de seu relato, inferimos que a tecnologia digital encurtou distâncias e auxiliou o grupo a produzir o vídeo de forma bem-sucedida.

Diante disso, continuamos a refletir sobre a fala de Pedro com base na seguinte questão: Como Chico se manifestaria? Para respondê-la, priorizamos suas experiências e reflexões vivenciadas na Educação Básica e no Ensino Superior, que apontam para a possibilidade concreta de o uso desse recurso se tornar algo mais presente nos ambientes educacionais. Nesta era tecnológica digital, Chico se reconhece inserido em uma sociedade repleta de desafios e, ao vislumbrar o futuro, mantém a esperança na capacidade dos professores de se reinventarem em zonas de risco ao realizarem o importante trabalho de educar para a vida.

Dos fatos a constatação

Mas, o que realizamos nesta investigação? Compartilhamos momentos de uma atividade executada em uma escola pública e relatamos as experiências do personagem Chico que, ao investir em metodologias de ensino com potencial de transformação da realidade e de oferecer protagonismo aos estudantes, fez projeções baseadas em suas interpretações do mundo, assim como selecionamos trechos da música de Pitty para enfatizar que é possível se libertar de memórias do passado, sair da zona de conforto e proporcionar a si mesmo e aos outros ‘novas’ experiências. Com isso, procuramos reunir elementos para responder como alunos da escola pública expressam conteúdos matemáticos por meio de vídeo digital. De modo geral, entendemos que a atividade realizada com esses estudantes está associada a uma ‘nova’ experiência, algo que foi ‘interessante’ para eles, sendo trabalhado de uma maneira ‘completamente diferente da sala de aula convencional’ que exigiu atenção aos detalhes, organização, exercício da criatividade e despertar espontâneo. Em nossa compreensão, as manifestações dos participantes da pesquisa indicam que a produção de vídeos possibilitou aprendizagens, o aprofundamento dos temas, a união de grupos e o reconhecimento de que a tecnologia digital utilizada para fins pedagógicos aproxima pessoas e desempenha ‘um papel fundamental’ nas redes de ensino, justamente por ela coparticipar da produção de conhecimento matemático (Souza; Silva, 2023; Souza; Fontes; Borba, 2019). Além disso, em momento oportuno, no desenvolvimento de trabalhos futuros, pretendemos analisar as produções dos demais estudantes sob a perspectiva da multimodalidade.

Referências

- BALTRUSCHAT, A. A interpretação de filmes segundo o método documentário. In: WELLER, W.; PFAFF, N. (org.). **Metodologias da pesquisa qualitativa em educação: teoria e prática**. Petrópolis: Vozes, 2010. p. 151-181.
- BORBA, M. de C.; SCUCUGLIA, R. R. da S.; GADANIDIS, G. **Fases das tecnologias digitais em educação matemática: sala de aula e internet em movimento**. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2015.
- BORBA, M. de C.; SOUTO, D. L. P.; CANEDO JUNIOR, N. da R. **Vídeos na educação matemática: Paulo Freire e a quinta fase das tecnologias digitais**. Belo Horizonte: Autêntica, 2022. (Coleção Tendências em Educação Matemática).
- BORBA, M. de C.; VILLARREAL, M. E. **Humans-with-media and the reorganization of mathematical thinking: information and communication technologies, modeling, experimentation and visualization**. New York: Springer, 2005.
- FONTES, B. C. **Vídeo, comunicação e educação matemática: um olhar para a produção dos licenciandos em matemática a distância**. 2019. 187 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2019.
- HALLIDAY, M. A. K. **Language as social semiotic: the social Interpretation of language and meaning**. London: Edward Arnold, 1978.
- HALLIDAY, M. A. K.; HASAN, R. **Language, context, and text: aspects of language in a social-semiotic perspective**. Geelong: Deakin University Press, 1985.
- O’HALLORAN, K. L. Historical changes in semiotic landscape: from calculation to computation. In: JEWITT, C. **The routledge handbook of multimodal analysis**. New York: Routledge, 2011. p. 98-113.
- O’HALLORAN, K. L. **Mathematical discourse: language, symbolism and visual images**. London: Continuum, 2005.
- O’HALLORAN, K. L. The language of learning mathematics: a multimodal perspective. **The Journal of Mathematical Behavior**, [s. l.]: Elsevier, v. 40, p. 63-74, 2015. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/journal/the-journal-of-mathematical-behavior/vol/40/part/PA>. Acesso em: 08 nov. 2023.
- SANTOS, D. I. de O.; NEVES, L. X. Reflexões sobre a produção de vídeos na educação matemática. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA (ENEM), 14., 2022, Online. **Anais [...]**. [S.l.: s. n.]: SBEM, 2022. p. 4317-4327. Disponível em: <https://even3.blob.core.windows.net/anais/XIVENEM2022.pdf>. Acesso em: 10 maio 2024.

SCHIMMELPFENNIG, T. K.; FELCHER, C. D. O.; FERREIRA, A. L. A. A produção de vídeos de matemática na formação inicial do professor. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA (ENEM), 14., 2022, Online. **Anais [...]**. [S.l.: s. n.]: SBEM, 2022. p. 4016-4025. Disponível em: <https://even3.blob.core.windows.net/anais/XIVENEM2022.pdf>. Acesso em: 10 maio 2024.

SILVA, F. de J.; LORENZONI, C. A. C. de A.; CARETA, A. P. A. M. Uma experiência educacional com a mostra de vídeos “Curta Matemática” do Ifes, Campus Vitória. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA (ENEM), 14., 2022, Online. **Anais [...]**. [S.l.: s. n.]: SBEM, 2022. p. 2665-2665. Disponível em: <https://even3.blob.core.windows.net/anais/XIVENEM2022.pdf>. Acesso em: 11 maio 2024.

SILVA, F. T. da. Uso de tecnologia digital: criando vídeos em educação matemática. In: FEIRA ESTATUAL DE CIÊNCIAS DE RORAIMA, 29., 2022, Boa Vista. **Anais [...]**. [S. l.: s. n., 202-]. No prelo.

SOUZA, M. B. de. **Vídeos digitais produzidos por licenciandos em matemática a distância**. 2021. 242 p. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2021.

SOUZA, M. B. de; BELO, E. do S. V. Seeds that germinate, sprout, grow and develop in their own time: productions of educational actors inserted in different spaces. **Revista Internacional de Pesquisa em Educação Matemática (RIPEM)**, [s. l.]: SBEM, 2023. v. 13, p. 1-19, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.37001/ripem.v13i3.3533>. Acesso em: 02 jan. 2024.

SOUZA, M. B. de; FONTES, B. C.; BORBA, M. de C. A coparticipação da tecnologia digital na produção de conhecimento matemático. **Sisyphus**, Lisboa, v. 7, n. 1, p. 62-82, 2019. Disponível em: <https://revistas.rcaap.pt/sisyphus/issue/view/949>. Acesso em: 10 nov. 2023.

SOUZA, M. B. de; GAMA, M. A. P. da; LIMA, J. I. de. Produção de vídeos digitais: uma possibilidade para a sala de aula de Matemática. **Revista Ibero-Americana de Humanidades**, Ciências e Educação, [S.l.] v. 9, p. 898-913, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.51891/rease.v9i1.8318>. Acesso em: 08 nov. 2023.

SOUZA, M. B. de; SILVA, S. R. P. da. Mostra de vídeos digitais no âmbito da Educação Matemática: um lugar de conhecimento. In: BORBA, M. de C.; XAVIER, J. F.; SCÜNEMANN, T. A. (org.). **Educação matemática: múltiplas visões sobre tecnologias digitais**. 1. ed. São Paulo: Livraria da Física, 2023. v. 1. p. 115-127.

VIEIRA, S. da S. **A contribuição da produção de vídeos digitais por discentes de uma escola municipal na construção do conhecimento contextualizado no ensino de ciências**. 2017. 175 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2017.

MEMÓRIAS, Intérprete: Pitty, Compositora: Pitty. In: **ANACRÔNICO**. Intérprete: Pitty. [S. l.]: Deckdisc Polysom, 2005. faixa 4 (4 min.). Disponível em: <https://open.spotify.com/intl-pt/track/0yfriZmkRV80l28gDcz8nU?si=c9c391c6ae2243b9>. Acesso em: 05 out. 2023.

Agradecimentos

A Pró-reitoria de Extensão da Universidade Federal de Roraima pelo apoio concedido ao projeto de extensão “Vídeos Digitais na Educação Matemática” (Processo: 23129.006875/2022-63 – PRAE/UFRR); ao grupo de pesquisa Tecnologias Digitais e Educação Matemática pela execução do referido projeto e colaboração nas discussões; e a TV Roraima pelo engajamento na divulgação.