



Integrando recursos semióticos na produção de vídeos matemáticos: análise de um vídeo produzido por alunos dos anos finais do ensino fundamental

Catiéle Scheidt Kurz

Universidade Federal do ABC
Santo André, SP – BRASIL
lattes.cnpq.br/8308720986590511
c.kurz@ufabc.edu.br
orcid.org/0009-0009-9936-1132

Regina Helena de Oliveira Lino Franchi

Universidade Federal do ABC
Santo André, SP – BRASIL
lattes.cnpq.br/3417222098702995
regina.franchi@ufabc.edu.br
orcid.org/0000-0002-9549-1134

Integrando recursos semióticos na produção de vídeos matemáticos: análise de um vídeo produzido por alunos dos anos finais do ensino fundamental

Resumo

O artigo relata uma experiência de produção de vídeo matemático por alunos dos anos finais do Ensino Fundamental, com o objetivo de analisar, no vídeo produzido, de que maneira os estudantes usaram e integraram recursos semióticos para comunicar os conhecimentos matemáticos. A metodologia utilizada foi de cunho qualitativo. A análise foi realizada a partir da Teoria Sistêmico Funcional - Análise do Discurso Multimodal, que permite, além de investigar a relação entre os elementos visuais, verbais e sonoros presentes nesse tipo de mídia, também compreender como esses elementos se relacionam e contribuem para a construção do significado geral do vídeo. Esta análise nos permite identificar as estratégias de comunicação utilizadas pelos alunos, como também compreender o efeito desses recursos na compreensão dos conceitos matemáticos pelos espectadores. Na análise do vídeo produzido, a combinação dos recursos semióticos, como sons, imagens, símbolos matemáticos, gestos, cores, linguagem escrita e oral, revela uma abordagem multimodal que procura comunicar os conceitos matemáticos de uma forma cativante e significativa.

Palavras-chave: produção de vídeo; conhecimento matemático; multimodalidade; recursos semióticos.

Integrating semiotic resources in the production of mathematical videos: analysis of a video produced by students in the final years of elementary school

Abstract

The article reports on an experience of mathematical video production by students in the final years of Elementary School, aimed at analyzing, in the produced video, how students used and integrated semiotic resources to communicate mathematical knowledge. The methodology employed was qualitative in nature. The analysis was conducted using the Systemic Functional Theory - Multimodal Discourse Analysis, which allows not only to investigate the relationship between visual, verbal, and auditory elements present in this type of media but also to understand how these elements relate and contribute to the overall meaning of the video. This analysis enables us to identify the communication strategies used by students, as well as to understand the effect of these resources on the comprehension of mathematical concepts by viewers. In the analysis of the produced video, the combination of semiotic resources, such as sounds, images, mathematical symbols, gestures, colors, written and oral language, reveals a multimodal approach that seeks to communicate mathematical concepts in a captivating and meaningful way.

Keywords: video production; mathematical knowledge; multimodality; semiotic resources.

Integrando recursos semióticos en la producción de vídeos matemáticos: análisis de un vídeo producido por estudiantes de los últimos años de la escuela primaria

Resumen

El artículo informa sobre una experiencia de producción de videos matemáticos por parte de estudiantes de los últimos años de la escuela primaria, con el objetivo de analizar, en el video producido, cómo los estudiantes utilizaron e integraron recursos semióticos para comunicar conocimientos matemáticos. La metodología empleada fue de naturaleza cualitativa. El análisis se realizó utilizando la Teoría Funcional Sistémica - Análisis del Discurso Multimodal, que permite no solo investigar la relación entre elementos visuales, verbales y auditivos presentes en este tipo de medios, sino también comprender cómo estos elementos se relacionan y contribuyen al significado general del video. Este análisis nos permite identificar las estrategias de comunicación utilizadas por los estudiantes, así como comprender el efecto de estos recursos en la comprensión de conceptos matemáticos por parte de los espectadores. En el análisis del video producido, la combinación de recursos semióticos, como sonidos, imágenes, símbolos matemáticos, gestos, colores, lenguaje escrito y oral, revela un enfoque multimodal que busca comunicar conceptos matemáticos de una manera cautivadora y significativa.

Palabras clave: producción de video; conocimiento matemático; multimodalidad; recursos semióticos.

1 Introdução

A sociedade contemporânea encontra-se imersa em informação tecnológica. Vivenciamos uma era na qual a tecnologia permeia todos os aspectos do nosso cotidiano, influenciando desde nossa forma de comunicação até a maneira como desempenhamos nossas atividades diárias. No contexto educacional, a situação não difere, tornando-se praticamente impossível dissociar o elemento humano da tecnologia ao abordar essa temática (Borba; Xavier, 2022).

É perceptível a influência das tecnologias nas formas como buscamos o conhecimento e, conseqüentemente, nas atividades escolares. Pode-se dizer que o ambiente escolar tem sido transformado de maneira significativa pela incorporação gradual de recursos tecnológicos nas práticas pedagógicas. Dentre esses recursos, destacam-se os vídeos digitais. Conforme Borba, Souto e Junior (2022), há mais de uma década professores e estudantes recorrem a vídeos para esclarecer dúvidas. Durante a pandemia de Covid-19, seu uso foi intensificado para diversos fins relacionados ao lazer, ao trabalho e também ao estudo. A

utilização massiva da tecnologia durante a pandemia, incluindo os vídeos digitais, possivelmente deixou marcas indeléveis na educação escolar.

Se para o professor a incorporação rápida da tecnologia para interação remota com os estudantes foi um grande desafio, para os alunos que cresceram imersos na tecnologia digital, isso pode ter sido encarado de maneira mais natural. Eles possuem familiaridade e habilidade no uso de dispositivos eletrônicos, aplicativos e plataformas digitais. Por outro lado, ao trazer a tecnologia para o ambiente escolar, é importante buscarmos compreender como ocorre a produção do conhecimento nesse contexto. Borba e Villarreal (2005) apresentam o construto teórico dos seres-humanos-com-mídias, segundo o qual a produção do conhecimento matemático é condicionada pela tecnologia. Assim, o conhecimento é produzido de forma coletiva, sendo humanos e tecnologias protagonistas nesse processo (Borba; Souto; Canedo Junior, 2022; Santos; Maia; Souto, 2022).

Dentre as diversas tecnologias, interessa-nos neste artigo examinar os vídeos digitais. Há mais de duas décadas, Ferrés (1996) já discutia a relevância da educação audiovisual no contexto da aprendizagem. Nesse mesmo período, Moran (1995) argumentava que o uso de vídeos pode aproximar o ambiente de aprendizagem da realidade cotidiana dos alunos, pois podem ser utilizadas linguagens de comunicação e aprendizado comuns na sociedade. Nota-se que os vídeos não apenas oferecem uma forma diferente de apresentar informações, mas também proporcionam um ambiente de aprendizagem mais próximo da realidade vivenciada pelos estudantes. Além disso, é interessante observar os benefícios decorrentes do processo de produção de vídeos pelos próprios alunos. Borba, Souto e Canedo Júnior (2022) enfatizam o potencial que a produção de vídeos apresenta para transformar a sala de aula, dando voz aos estudantes e promovendo discussões sobre temas matemáticos escolhidos por eles mesmos, de acordo com seus interesses.

A comunicação humana transcende a mera linguagem verbal, englobando múltiplas formas de expressão e signos para transmitir informações. Segundo Santaella (2012), os signos são elementos fundamentais para a construção de significados, atuando como intermediários entre o objeto ou conceito

apresentado e o interpretante, ou seja, o signo evoca algo na mente do receptor da mensagem. No vídeo, a comunicação abrange o uso de diversos recursos semióticos, tais como linguagem, imagens, sons, músicas, cenários, olhar, postura corporal, gestos, indumentária e suas variações, caracterizando assim o que se denomina multimodalidade (Santos; Neves, 2022). A integração desses recursos semióticos desempenha um papel fundamental, pois, ao correlacionar imagens, textos e áudio, por exemplo, os estudantes têm a oportunidade de expressar suas ideias de maneira mais dinâmica e abrangente.

Neste artigo, apresentamos uma experiência de produção de vídeo com conteúdo matemático realizada por estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola da rede particular de ensino de São Bernardo do Campo, SP. Nosso objetivo é analisar de que maneira os estudantes utilizaram e integraram recursos semióticos para comunicar os conhecimentos matemáticos. A análise foi conduzida a partir da perspectiva da abordagem Sistêmico-Funcional - Análise do Discurso Multimodal (Neves, 2023), que permite investigar não apenas os elementos visuais, verbais e sonoros presentes no vídeo em questão, mas também como esses elementos se inter-relacionam e contribuem para a construção de significado do tema abordado no vídeo.

A seguir, apresentamos a perspectiva teórica da abordagem Sistêmico-Funcional - Análise do Discurso Multimodal (SF-ADM). Em seguida, descrevemos o processo de produção do vídeo em questão. Posteriormente, apresentamos a análise e, por fim, nas considerações finais, discutimos os principais resultados dessa experiência em sala de aula.

2 A abordagem Sistêmico-Funcional - Análise do Discurso Multimodal e os vídeos que abordam temas matemáticos

A linguagem exerce um papel fundamental na existência humana, a qual está intrinsecamente ligada ao contexto social. Por meio dela, os integrantes de uma sociedade se comunicam e interagem, expressando seus pensamentos, necessidades e emoções, estabelecendo vínculos e construindo significados.

A Teoria Sistêmico-Funcional (TSF), originalmente desenvolvida por volta de 1960 por Michael Halliday, visa compreender como a linguagem é estruturada e utilizada para desempenhar diversas funções sociais (Jewitt; Bezemer; O'Halloran, 2016). Essa teoria investiga o uso da linguagem em diferentes contextos socioculturais e sua organização para transmitir significados específicos. Além de analisar a estrutura linguística, a TSF também examina os aspectos sociais e culturais da linguagem, refletindo sobre como esta pode moldar as interações em determinado contexto social.

Ao abordar a comunicação, é inevitável que a linguagem verbal emerja como o primeiro aspecto a ser considerado. Entretanto, a comunicação ocorre por meio da combinação de diversos modos semióticos (Santos; Neves, 2022), dos quais a linguagem verbal é apenas um. Esses diferentes modos abrangem linguagem verbal, gestos, símbolos, sons, entre outros, e, quando combinados, propiciam uma comunicação rica e repleta de significados.

A abordagem Sistêmico-Funcional - Análise do Discurso Multimodal (SF-ADM), uma vertente da TSF, é uma teoria que visa compreender e descrever a interação entre esses modos semióticos para construir significados (Neves, 2023). Nesse contexto, a análise da comunicação multimodal torna-se fundamental para entender a complexidade e a diversidade dos processos comunicativos. Neves e Borba (2020) ressaltam que a multimodalidade combina os diferentes recursos semióticos para expressar ideias matemáticas. Ao integrar esses recursos, é possível transmitir conceitos matemáticos das mais variadas formas. Por exemplo, enquanto a linguagem verbal pode explicar um conceito matemático de maneira mais abstrata, imagens ou gestos podem auxiliar na visualização desse conceito, tornando-o mais compreensível.

O significado dos fenômenos matemáticos não é imutável nem fixo, mas sim construído a partir de escolhas semióticas (Neves, 2023). Assim, o modo como compreendemos e atribuímos significado aos conceitos matemáticos depende das representações e abordagens que escolhemos para comunicá-los e interpretá-los. Nesse contexto, a abordagem SF-ADM, conforme Neves (2023), denomina intersemiose a produção de significado resultante da combinação dessas escolhas semióticas, indicando que tais significados são construídos por

meio da interação entre diferentes modos semióticos, cada um contribuindo para a compreensão e interpretação do que está sendo comunicado.

Segundo Neves e Borba (2020), as escolhas semióticas realizadas durante a produção do vídeo condicionam a produção de conhecimento, conforme a estrutura da mensagem apresentada. A assimilação do conteúdo matemático pelo espectador é diretamente influenciada pela maneira como a narrativa é elaborada no vídeo, pela organização dos elementos visuais e pela utilização dos recursos sonoros. Dessa forma, a interação entre essas escolhas semióticas pode facilitar a aprendizagem de conceitos matemáticos, tornando-os mais acessíveis e compreensíveis para o espectador.

Nesse contexto, Neves (2023) ressalta que o vídeo pode potencializar a produção de significados, resultado da combinação de diferentes formas de comunicação, as intersemioses. O'Halloran, citado por Neves e Borba (2019), aponta que as intersemioses entre linguagem, imagens e simbolismo matemático contribuem para o raciocínio em Matemática. Esses recursos podem ser combinados com outros, como sons, cores, formas, gestos e expressões faciais, possibilitando a compreensão de conceitos matemáticos. Dessa forma, a SF-ADM oferece um aporte teórico para a compreensão do uso de recursos semióticos e das combinações das diferentes formas de linguagem para criar significado em uma mensagem comunicada pelo vídeo, como no caso aqui estudado.

3 O processo de produção do vídeo

Para expor a experiência, primeiramente devemos explicar o contexto em que ela está inserida e quais foram as ideias que levaram à produção audiovisual. Assim sendo, buscaremos descrever o ambiente onde ela se desenvolveu, os indivíduos envolvidos e as dinâmicas que permearam o processo.

A atividade foi realizada em uma sala de aula do 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola da rede particular de ensino em São Bernardo do Campo, SP. É importante ressaltar que a instituição é reconhecida por oferecer um ensino personalizado, com turmas reduzidas, atendendo desde o Berçário até

os anos finais do Ensino Fundamental. O processo ocorreu sob a supervisão da professora de matemática da turma, primeira autora deste texto.

A iniciativa foi impulsionada pelo contexto educacional atual, que exige métodos de ensino alinhados ao perfil contemporâneo do discente, imerso em uma sociedade profundamente permeada pela era digital. A turma na qual a proposta foi aplicada possui uma peculiaridade: é composta por apenas quatro alunos, todos do sexo masculino. Embora sejam somente quatro alunos, representam um grande desafio! Trata-se de uma turma pequena, com alunos desmotivados e, em termos acadêmicos, com uma heterogeneidade de ritmos e necessidades de aprendizagem. As aulas precisaram ser adaptadas. Buscou-se, então, uma abordagem pedagógica mais flexível, capaz de contemplar as particularidades de cada estudante, valorizando as interações sociais e ressignificando a troca de ideias e a construção coletiva do conhecimento.

Durante uma conversa com os alunos, surgiu a proposta de produzir um vídeo para submeter ao Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática¹, um evento promovido pela Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP). O objetivo desse festival é fomentar a produção e o compartilhamento de vídeos digitais voltados para o ensino da matemática. Realizado anualmente, o evento visa estimular estudantes, professores e a comunidade em geral a criarem vídeos que abordem temas matemáticos de maneira criativa e educativa.

Nesse contexto, propôs-se que os alunos produzissem, coletivamente, um vídeo autoral explorando um tema matemático, tendo como referência a abordagem de videoprocessos (Ferrés, 1996). Nessa abordagem, os estudantes são os principais envolvidos na produção dos vídeos, participando ativamente de todas as etapas do processo, desde a concepção de ideias até a edição das filmagens.

A atividade consistia na elaboração de um vídeo com conteúdo matemático escolhido pelos próprios alunos, seguindo etapas previamente estabelecidas (Oechsler; Fontes; Borba, 2017). Essas etapas abrangiam desde a seleção do tema matemático a ser abordado até a produção final do vídeo, incluindo pesquisa,

¹ Informações detalhadas sobre o festival estão disponíveis através do link <https://www.festivalvideomat.com/>

escrita do roteiro, gravação, edição e revisão. Inicialmente, realizou-se um momento de diálogo com os estudantes e a exibição de alguns tipos de vídeos participantes do Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática, disponíveis no canal do GPIMEM UNESP² no YouTube, para que pudessem servir de inspiração para seus projetos.

Posteriormente, dispuseram de um período para selecionar, investigar e aprofundar-se no tema escolhido para o vídeo. É relevante ressaltar que, inicialmente, os estudantes enfrentaram o desafio de não conseguirem definir prontamente o tópico matemático a ser explorado. Contudo, antes mesmo de determinar o tema, estabeleceram o formato do vídeo e o cenário de gravação: optaram por realizar uma produção audiovisual utilizando a técnica de animação stop motion, que consiste na criação de movimento a partir de uma sequência de fotografias estáticas, e decidiram empregar peças de Lego, elementos familiares do seu cotidiano, para a composição do cenário.

Com o cenário e o formato do vídeo em mente, passaram a refletir sobre qual tema poderiam explorar utilizando as peças de Lego. Um dos alunos, então, sugeriu trabalhar com padrões matemáticos em sequências de figuras. Ele esboçou algumas sequências na lousa com desenhos que simulavam as peças que poderiam ser empregadas e, com a colaboração dos colegas, foi elaborando algumas das sequências que posteriormente abordariam no vídeo.

Após a seleção do tema, iniciaram a elaboração do roteiro, que serviu como guia durante todo o processo de produção. Durante essa etapa de escrita, conceberam a ideia de mesclar cenas reais com elementos imaginários, começando com uma cena cotidiana na qual um aluno precisa estudar sequências, mas não está motivado, optando, então, por fazer algo que aprecia: desenhar. Ele esboça um boneco de Lego e, em determinado momento do vídeo, esse desenho "ganha vida" e, como num jogo eletrônico, vivencia "Uma Aventura no Mundo dos Padrões", título atribuído à produção realizada pelos alunos. É importante destacar que, para essa parte com a cena do cotidiano na gravação, os estudantes solicitaram auxílio a um aluno de outra turma, do 8º ano, pois

² Os vídeos do canal estão disponíveis através do link
<https://www.youtube.com/@gpimem/playlists>

estavam cientes de suas habilidades com o desenho, competência que os alunos da turma afirmavam não possuir.

É fundamental ressaltar que o tema selecionado não estava incluído nos conteúdos abordados em sala de aula. Os estudantes necessitaram dedicar-se ao estudo para elaborar, identificar e compreender os padrões nas sequências de figuras. Com o apoio da docente, realizaram pesquisas sobre o assunto na internet, expandindo, dessa forma, seus conhecimentos. A investigação não se restringiu apenas aos aspectos teóricos, mas também englobou a busca por exemplos práticos e casos que pudessem enriquecer a produção audiovisual.

Um dos alunos estava tão entusiasmado com o projeto que ele próprio decidiu criar, sem auxílio, a sequência apresentada como o desafio final no vídeo. Motivado, esboçou na lousa algumas ideias até conseguir identificar o padrão. Em seguida, solicitou aos colegas que completassem a sequência que havia desenhado e que descobrissem sua lei de formação, proporcionando um momento de intensa troca entre o grupo.

Ao longo do processo, em conjunto, eles elaboraram, reconheceram e assimilaram os padrões nas sequências de figuras, o que abrangeu a análise minuciosa das relações entre os elementos e a habilidade de extrapolar e antecipar o próximo componente da sequência. Ademais, ao compreenderem a regra que rege a formação das sequências, lidaram com funções matemáticas e notação algébrica.

Com o roteiro finalizado, iniciaram o processo de gravação e edição dos vídeos. Parte da filmagem ocorreu na residência do estudante do 8º ano, e as fotografias para a técnica de stop motion foram capturadas em sala de aula, durante as aulas de matemática. Foram necessárias doze aulas para esta etapa, na qual os alunos registraram aproximadamente 839 imagens para a composição da animação.

Durante a produção do vídeo, os estudantes realizaram diversas escolhas visando comunicar os conceitos matemáticos. Tais escolhas abrangeram: o tipo de linguagem a ser empregado, o cenário adequado, as cores das peças de Lego, os efeitos sonoros, a exibição dos símbolos matemáticos, entre outros aspectos.

Ademais, eles se empenharam em harmonizar esses elementos para que a mensagem fosse transmitida de forma coesa e acessível.

Durante o processo de gravação, um dos alunos já realizava a edição do vídeo fora do horário de aula e, quando necessário, solicitava auxílio à professora, que também conhecia o aplicativo utilizado para tal finalidade. Após a conclusão da edição, o vídeo foi exibido para as demais turmas dos Anos Finais do Ensino Fundamental da escola, proporcionando um espaço para que esses alunos pudessem tecer comentários e observações sobre a produção. Esse momento de troca possibilitou que os alunos recebessem observações diretas de colegas de outras turmas, o que contribuiu para uma reflexão mais abrangente sobre o processo criativo, além de promover a valorização e o reconhecimento do trabalho realizado.

Em sala de aula, o grupo também realizou um momento de reflexão sobre a experiência de produzir um vídeo autoral com conteúdo matemático. Os alunos comentaram sobre os desafios encontrados ao longo da atividade, principalmente durante a montagem do cenário para as fotos, ressaltando a importância do trabalho em equipe e da superação coletiva de obstáculos. A professora, por sua vez, conduziu a reflexão para além dos aspectos técnicos, incentivando os alunos a ponderarem sobre como essa experiência influenciou sua maneira de enfrentar os desafios encontrados nas aulas e de abordar projetos futuros. Ela enfatizou que o aprendizado não se limitou ao conteúdo matemático em si, mas se estendeu ao desenvolvimento de diversas outras habilidades, como criatividade, colaboração, liderança e perseverança.

Após a conclusão, o vídeo foi submetido ao VII Festival de Vídeos e Educação Matemática da Unesp, sendo premiado pelo júri técnico na categoria Ensino Fundamental.

4 Análise do uso de recursos semióticos no vídeo produzido

Neste tópico, apresentamos a análise do vídeo, destacando os recursos semióticos, na busca de compreender como os alunos combinaram os elementos visuais, sonoros e textuais para comunicar ideias matemáticas e influenciar a

percepção do espectador. Com base na SF-ADM, procuramos identificar de que modo esses elementos se combinaram para criar significados para quem está assistindo, sobre o que o vídeo busca transmitir.

Uma Aventura no "Mundo dos Padrões", título atribuído ao vídeo, aborda o tema de padrões em sequências de figuras, relacionando os elementos e analisando os padrões visuais presentes nas sequências. Para cada sequência, busca-se descobrir o padrão dos termos já apresentados, prever o próximo termo e encontrar sua lei de formação. O vídeo, que pode ser visualizado através do QR code na figura 1, apresenta uma mescla de realidade e imaginação, na qual um desenho "ganha vida" e, em um universo vibrante e colorido, inteiramente construído com peças de Lego, vivencia uma aventura explorando os padrões matemáticos em sequências de figuras.

Figura 1 - Acesso ao vídeo "Uma Aventura no Mundo dos Padrões"



Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

O vídeo é estruturado em três partes distintas. Na primeira, retrata-se o "mundo real", onde um estudante manifesta sua insatisfação quanto à necessidade de estudar Sequências de Figuras e identificar a Lei de Formação de uma sequência. Optando por desenhar em vez de estudar, o aluno cria um boneco de Lego. Ao ser interpelado pela mãe sobre seus estudos, ele rapidamente amassa o desenho e o descarta em uma caixa de peças Lego, simulando retomar os estudos.

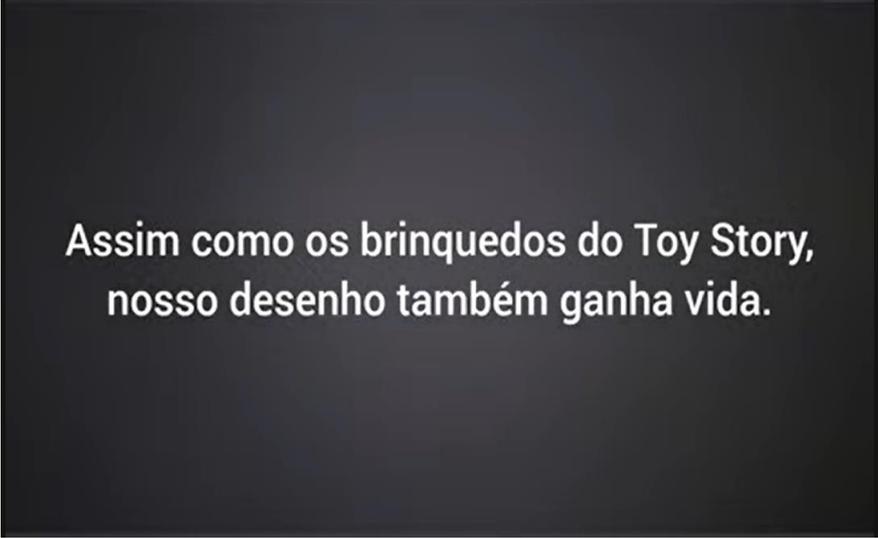
A segunda parte transporta o espectador para um "mundo imaginário", onde o desenho amassado se desdobra em um ambiente repleto de peças Lego, e o próprio desenho se materializa em um boneco Lego. Neste cenário fantástico, o boneco enfrenta uma série de desafios, nos quais precisa decifrar padrões em sequências de figuras para retornar ao "mundo real".

Na terceira e última parte, de volta à realidade, o estudante, visivelmente exausto pelo estudo intenso, decide retomar seu desenho. Ao desdobrar o papel, surpreende-se ao encontrar ilustrações de sequências acompanhadas de suas respectivas Leis de Formação, expressas em linguagem matemática, junto ao desenho original do boneco. Embora inicialmente surpreso, o aluno reconhece o valor dessas informações para seus estudos.

No vídeo, foi possível observar a presença de recursos semióticos que enriquecem a narrativa e a construção de significados. Inicialmente, a transição entre o "mundo real" e o "mundo imaginário" é representada visualmente, sinalizando uma mudança contextual na trama. Utilizou-se um efeito sonoro para transmitir o fluxo de pensamento do aluno ao expressar sua relutância em estudar, empregando-se a voz do estudante em um tom mais baixo e profundo, com um efeito de eco. A linguagem verbal empregada nesse momento enfatiza a hesitação do aluno em relação aos estudos. Esse recurso audiovisual tem o potencial de envolver o espectador mais profundamente na narrativa.

Quando a narrativa se desloca para o contexto imaginário, os alunos fazem alusão ao filme Toy Story, conforme ilustrado na figura 2. Neste ponto, é possível identificar uma intertextualidade com a animação mencionada, na qual os brinquedos são representados como personagens dotados de emoções, personalidades e vidas autônomas quando os humanos estão ausentes. Essa referência à película auxilia na contextualização do "mundo imaginário" dentro da narrativa do vídeo, estabelecendo uma conexão potencialmente reconhecível e familiar para o espectador. Tal vínculo estabelecido relaciona-se com as ideias apresentadas por Moran (1995), quando este discorre sobre como o vídeo aproxima o ambiente de aprendizagem da realidade do aluno.

Figura 2 - Referência ao filme "Toy Story".

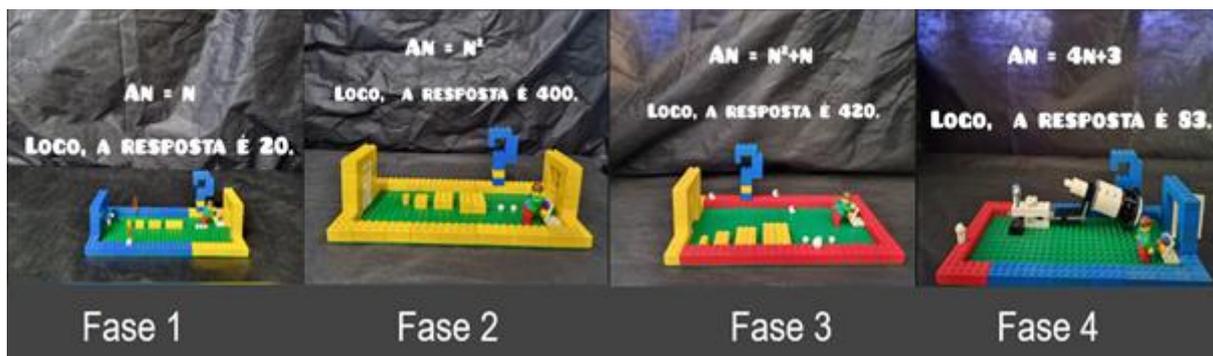


**Assim como os brinquedos do Toy Story,
nosso desenho também ganha vida.**

Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

A narrativa empregada na seção do "mundo imaginário" estabelece uma proximidade com a realidade dos estudantes que produziram o vídeo, pois as cenas se desenrolam como se fossem uma partida de videogame, o que pode evocar elementos familiares da cultura contemporânea. Ao descrever as cenas com o boneco de Lego progredindo por diferentes fases, os alunos apresentam um paralelo reconhecível para o espectador, especialmente para aqueles familiarizados com esse tipo de entretenimento. Os padrões exibidos em cada fase foram, assim como normalmente ocorre num jogo de videogame, estruturados com desafios que aumentam em complexidade à medida que o boneco avança, conforme ilustra a figura 3. Essa progressão por diferentes níveis, nos jogos de videogame, é uma característica geralmente concebida para proporcionar uma sensação de conquista e progresso ao jogador. No caso do vídeo em questão, ela pode oferecer essa sensação de progressão e conquista ao espectador, que experimenta a expectativa de cada passagem de fase junto ao boneco de Lego. Para avançar de fase é necessário, em cada cena, determinar o vigésimo termo de cada sequência a partir da observação e análise dos quatro primeiros termos apresentados, identificando seu padrão.

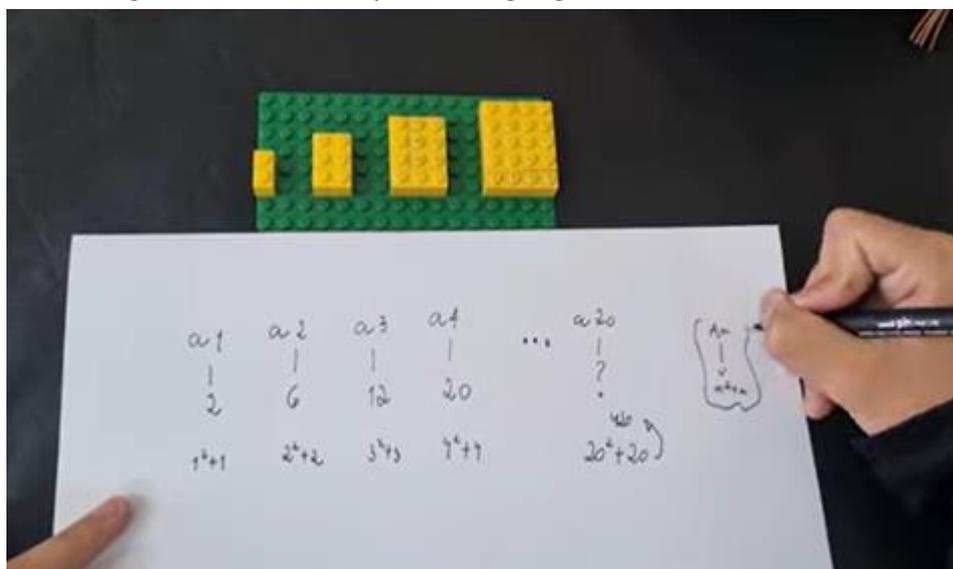
Figura 3 - Estrutura dos desafios.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

Para ilustrar os conceitos matemáticos, além das peças de Lego, os alunos demonstraram, por meio da linguagem escrita, as representações algébricas de cada termo da sequência. Essa abordagem possibilita uma compreensão melhor dos padrões matemáticos, permitindo que os espectadores visualizem não apenas as representações das sequências em desenhos, mas também percebam o uso de símbolos para comunicar as ideias matemáticas. No desenvolvimento de cada sequência, os alunos combinam os recursos visuais e simbólicos, pois, como pode ser observado na figura 4, fazem uso das figuras montadas com as peças de Lego para desvendar o padrão, descobrir a Lei de Formação e resolver o desafio proposto. Além disso, utilizam-se de gestos, indicando a contagem dos pinos das peças de Lego para determinar o número total de pinos em cada momento.

Figura 4 - Combinação da linguagem visual e simbólica.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

A técnica de animação empregada para criar o "mundo imaginário" no vídeo, denominada *stop motion*, produz a ilusão de movimento por meio de uma sequência de imagens estáticas. Os alunos fotografaram as cenas, realizando pequenos ajustes entre cada fotografia, capturando uma imagem de cada vez. Quando essas imagens são reproduzidas em sequência a uma velocidade específica, gera-se a ilusão de movimento. Assim, o boneco de Lego executa alguns gestos no vídeo, transmitindo a impressão de expressar emoções e pensamentos. Em determinadas cenas, ele meneia a cabeça como se não compreendesse o que está ocorrendo. Em outras, aparenta coçar a cabeça, sugerindo estar refletindo sobre como solucionar o desafio. Esses gestos permitem que os espectadores interpretem as emoções e os pensamentos do personagem, conferindo realismo à produção e funcionando como mensagens visuais que auxiliam na transmissão de informações relevantes sobre a narrativa.

A ambientação do cenário também contribui para estabelecer o contexto e a atmosfera da história, influenciando o tom geral da narrativa. Nas cenas que retratam o mundo real, o cenário do quarto, com o estudante à escrivaninha, serve como um importante recurso semiótico. Este ambiente ajuda a contextualizar a história, fornecendo informações visuais sobre o espaço em que a criança está inserida. Elementos como livros, cadernos, lápis e outros materiais escolares dispostos na escrivaninha indicam que o indivíduo está estudando ou se preparando para fazê-lo. Já nas cenas que exploram o "mundo imaginário", o cenário assume características mais fantasiosas, inclusive com a presença de um pássaro gigante que persegue o boneco de Lego, conforme ilustra a figura 5. Nesse contexto, são empregadas cores mais vibrantes, transmitindo uma sensação de descontração e alegria.

Figura 5 - Cena do "mundo imaginário" na qual um pássaro persegue o boneco de *Lego*.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

Ainda em relação ao cenário, os alunos buscaram, em algumas cenas, interligar o conceito matemático com elementos presentes no cotidiano. As peças de Lego, por exemplo, foram utilizadas como algo familiar e, no primeiro desafio, os estudantes trouxeram a representação de uma sequência numérica amplamente empregada no dia a dia para contagem e ordenação. No último desafio, as figuras montadas com as peças de Lego assemelham-se a estrelas, o que pode ter levado os alunos a apresentar esse padrão como se fosse uma constelação, observada através de uma luneta, conforme ilustra a figura 6. É possível interpretar também que esse padrão foi apresentado dessa forma, no céu, como sendo algo difícil de alcançar, algo distante, uma vez que era o desafio mais complexo que havia sido proposto.

Figura 6 - Formato de apresentação do último desafio.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

A combinação da técnica empregada na produção do vídeo com recursos semióticos potencializa sua capacidade de comunicar ideias. Os elementos sonoros foram utilizados, desde o início, para captar a atenção do espectador, criando uma atmosfera envolvente e conduzindo a narrativa de maneira dinâmica. Efeitos sonoros precisos, como o som que indicava a resposta correta e transmitia a sensação de conquista, ou a música do tambor no começo do vídeo, que evocava a ideia de mistério ou até mesmo a antecipação de um desafio iminente, podem intensificar a experiência do espectador. O som sinalizando a resposta correta pode, por exemplo, reforçar o sentimento de realização associado à compreensão do conceito matemático abordado, enquanto a música do tambor pode preparar o espectador para os desafios matemáticos que serão

apresentados. Ao longo da produção, os alunos também fizeram uso de trilha sonora, o que pode ter desempenhado um papel importante na apresentação dos conceitos matemáticos, influenciando o ritmo da narrativa e até mesmo o aspecto emocional de quem assiste. A música pode auxiliar na manutenção do foco do espectador.

Ao final do vídeo, quando retorna ao contexto do "mundo real", é apresentada uma passagem de tempo, perceptível não apenas na descrição da transição de cena, mas também na disposição dos objetos sobre a mesa do estudante, que está diferente, bem como em suas vestimentas, que são outras. Essa noção de passagem temporal proporciona ao espectador a sensação de evolução na narrativa, sugerindo inclusive que o processo de construção do conhecimento não ocorre instantaneamente, mas de forma gradual, reforçando a ideia de que a aprendizagem é um processo dinâmico, que pode contar com o auxílio de recursos físicos e visuais, como as peças de Lego. Ao encerrar o vídeo, ainda é feita uma alusão às peças de Lego indicando uma forma de contato, como um tipo de número telefônico, para quem necessita de ajuda para estudar, conforme a figura 7, o que pode sugerir a ideia de que os conteúdos matemáticos podem se tornar mais significativos quando relacionados a algo do cotidiano ou quando abordados com o uso de recursos visuais.

Figura 7 - Imagem final com um contato fictício para aqueles que necessitam de auxílio nos estudos.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

5 Considerações Finais

Neste artigo, apresentamos uma experiência de produção de vídeo com conteúdo matemático, desenvolvida com alunos do nono ano do Ensino Fundamental. Descrevemos o processo de produção do vídeo como parte integrante das aulas de Matemática e analisamos o material produzido, focando nos recursos semióticos utilizados, em como foram empregados para comunicar ideias matemáticas ao espectador e como foram integrados na produção de significados. Nosso objetivo foi analisar o vídeo produzido e, para isso, nos respaldamos teoricamente na abordagem SF-ADM. Buscamos identificar de que maneira os recursos semióticos se combinaram para criar significados na mensagem transmitida no vídeo.

Na produção audiovisual analisada, a combinação dos recursos semióticos, como sons, imagens, símbolos matemáticos, gestos, cores, linguagem escrita e oral, revela uma abordagem multimodal que busca comunicar os conceitos matemáticos de maneira cativante e significativa, caracterizando as chamadas intersemioses (Neves, 2023). Com base na SF-ADM, é possível compreender como esses elementos foram combinados para criar significados e influenciar a percepção do espectador, contribuindo para o raciocínio matemático (O'Halloran, 2011 *apud* Neves; Borba, 2019). Destacamos: a estrutura da narrativa alternando as cenas entre o "mundo real" e o "mundo imaginário", indicando mudança de contexto da história; os recursos sonoros empregados com características distintas em cada um desses mundos; as animações utilizadas quando o boneco de *Legó* ganha vida; a construção das cenas fazendo analogias ao videogame; a alternância entre os cenários que retratam situações do cotidiano dos estudantes, como o quarto de estudos do personagem do "mundo real" e também os cenários do "mundo imaginário", criados utilizando peças de *Legó* que lhes são familiares; os gestos do boneco de *Legó* expressando emoções e pensamentos ao enfrentar os desafios apresentados pelo jogo; a combinação de recursos visuais, gestos dos personagens humanos e linguagem simbólica matemática para descobrir os padrões das sequências que compõem cada fase do videogame. Nesse sentido, é possível perceber que os alunos exploraram esses elementos de forma criativa

e expressiva, o que, além de proporcionar uma narrativa envolvente e inovadora, pode ter favorecido a compreensão dos conceitos matemáticos abordados.

A produção da mídia, nesse contexto, proporcionou aos alunos uma oportunidade de explorar recursos semióticos, pois, ao planejar e criar um vídeo, foram desafiados a pensar de maneira inovadora, buscando combinar diferentes modalidades semióticas, como linguagem verbal, imagens, sons e gestos, para promover a comunicação. Dessa forma, não apenas aprimoraram sua capacidade comunicativa, mas também desenvolveram habilidades criativas e críticas ao explorar e utilizar esses elementos. Esse tipo de exploração multimodal amplia as possibilidades de expressão e interpretação, permitindo que os alunos comuniquem seus pensamentos e ideias de forma mais abrangente, ao mesmo tempo em que compreendem como os diversos elementos comunicativos podem interagir para transmitir uma mensagem.

Além dessas percepções, observa-se que a realização dessa atividade desempenhou um papel importante na formação e no desenvolvimento dos estudantes. A produção de vídeos com conteúdo matemático revelou-se uma possibilidade para estimular a construção e a consolidação do conhecimento matemático. Além de proporcionar aos alunos a oportunidade de criar conteúdo original e expressar suas ideias de forma criativa, ao produzirem os vídeos, os estudantes puderam aplicar os conhecimentos adquiridos de maneira prática e aprimorar habilidades de comunicação, pesquisa e organização de informações. Essa abordagem pode ter fomentado a autonomia e o pensamento crítico, uma vez que os alunos necessitaram planejar, elaborar o roteiro e editar o conteúdo, tomando decisões significativas ao longo do processo.

A produção do vídeo autoral também possibilitou a construção de um ambiente de aprendizado mais dinâmico e envolvente, no qual os alunos tiveram a oportunidade de atuar como protagonistas no processo de aprendizagem. Ao se envolverem na criação do conteúdo do vídeo, os alunos mostraram-se motivados e engajados não só com o tema específico, mas também com as aulas de modo geral. A partir da produção do vídeo, os estudantes passaram a ter uma participação mais ativa nas atividades em sala de aula, contribuindo também para a constituição de um ambiente de aprendizagem mais colaborativo. Dessa forma,

percebe-se que a criação de vídeos com conteúdo matemático pode estimular o interesse dos alunos e promover uma maior interação e envolvimento com a matéria, resultando em benefícios perceptíveis em todo o processo educacional.

A produção de vídeos autorais pode ser um recurso valioso para fomentar a criatividade e a inovação no âmbito educacional, incentivando os estudantes a explorarem novas maneiras de apresentar e disseminar conhecimento. Conforme a análise do vídeo, é possível perceber que os alunos reconhecem no uso desse meio uma oportunidade para expressar conceitos matemáticos e relacioná-los a situações cotidianas. Isso sugere que eles enxergam o vídeo como uma ferramenta com potencial para tornar o aprendizado mais acessível e envolvente. Nesse contexto, a multimodalidade desempenha um papel muito importante na promoção da compreensão dos conteúdos apresentados aos espectadores, contribuindo para uma experiência de aprendizagem que pode ser significativamente enriquecedora e impactante.

Referências

BORBA, Marcelo de Carvalho; SOUTO, Deise Lago Pereira; JUNIOR, Neil da Rocha Canedo Junior. **Vídeos na educação matemática: Paulo Freire e a quinta fase das tecnologias digitais**. 1. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2022.

BORBA, Marcelo de Carvalho; XAVIER, José Fábio. Vídeos curtos na perspectiva dos seres-humanos-com-mídias e da teoria da atividade. **Intermaths**, [Vitória da Conquista], v. 3, n. 2, p. 1-14, 2022.

FERRÉS, Joan. **Vídeo e educação**. 2. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

JEWITT, Carey; BEZEMER, Jeff; O'HALLORAN, Kay. **Introducing multimodality**. New York: Routledge. 2016.

MORAN, José Manuel. O vídeo na sala de aula. **Comunicação & Educação**, São Paulo, v. 2, p. 27-35, 1995.

NEVES, Liliane Xavier. **Educação matemática: múltiplas escolhas sobre tecnologias digitais**. São Paulo: Livraria da Física, 2023.

NEVES, Liliane Xavier; BORBA, Marcelo de Carvalho. Vídeos em educação matemática sob a luz da sistêmico funcional - análise do discurso multimodal. **UNIÓN - Revista Iberoamericana de Educación Matemática**, [Andujar], v. 16, n. 59, p. 159-179, 2020.

NEVES, Liliane Xavier; BORBA, Marcelo de Carvalho. Análise do discurso multimodal de um vídeo com conteúdo matemático. **Educação Matemática Debate**, [Montes Claros], v. 3, n. 9, p. 220-235, 2019.

OECHSLER, Vanessa, FONTES, Bárbara Cunha; BORBA, Marcelo de Carvalho. Etapas da produção de vídeos por alunos da educação básica: uma experiência na aula de matemática. **Revista Brasileira de Educação Básica**, [Belo Horizonte], v. 2, n. 2, p. 71-80, 2017.

SANTAELLA, Lúcia. **O que é semiótica**. São Paulo: Editora Brasiliense, 2012.

SANTOS, Ariwilson Gomes dos; MAIA, Anderson Madson Oliveira; SOUTO, Daise Lago Pereira. Construto seres-humanos-com-mídias (SHCM) por pós-graduandos em educação matemática e científica. **Ciên. Educ.**, [Bauru], v. 28, e22034, 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/35JpPKVHSPsSvTQtJBPWdnH/?lang=pt>. Acesso em: 12 fev. 2024.

SANTOS, Deivid Irineu de Oliveira; NEVES, Liliane Xavier. Multimodalidade e a construção do conhecimento matemático: uma análise do processo de produção de vídeos. **Perspectivas da Educação Matemática**, [Campo Grande]: INMA/UFMS, v. 15, n. 38, p. 1-19, 2022.