

CONSTRUÇÃO DE SIGNIFICADOS COM MODOS SEMIÓTICOS EM CARTOONS MATEMÁTICOS

CONSTRUCTION OF MEANINGS WITH SEMIOTIC MODES IN MATHEMATICAL CARTOONS

Izamara Cirqueira Bini¹

Daise Lago Pereira Souto²

Resumo

Neste artigo será apresentado um recorte dos resultados de uma pesquisa de mestrado que propôs compreender os significados que os diferentes modos semióticos utilizados, na produção de *Cartoons* matemáticos, geram em coletivos de atores humanos e não humanos participantes do VI Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática. Usou-se metodologia qualitativa, sendo que os procedimentos e instrumentos de produção de dados foram a seleção dos vídeos do tipo *Cartoons* finalistas do VI Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática da categoria Ensino Superior (ES) e entrevistas com os produtores dos vídeos que aconteceram, de maneira on-line, pelo Google Meet e Whatsapp. A análise ocorreu com base nos quesitos do Sistema Seres-Humanos-Com-Mídias (S-H-C-M), segundo princípio da Teoria da Atividade, a Multivocalidade, e sobre a lente da Semiótica Social (SS), considerando a abordagem multimodal. Os resultados indicaram que, no contexto dos *Cartoons* matemáticos, os modos semióticos são utilizados para compartilhar conceitos matemáticos de uma forma descomplicada. Para estudantes, os significados podem estar relacionados à linguagem acessível, engajamento, compreensão de conceitos complexos, contextualização e personalização. Para os professores, os modos semióticos utilizados nesses vídeos podem ajudar a apresentar os conceitos de maneira mais envolvente e atraente.

Palavras-Chave: Multimodalidade; Sistema S-H-C-M; Educação Matemática.

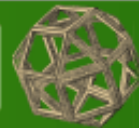
Abstract

This article will present a section of the results of a master's degree research that proposed understanding the meaning that the different semiotic modes used in the production of mathematical Cartoons generate in collectives of human and non-human actors participating in the VI Festival of Digital Videos and Mathematics Education. A qualitative methodology was used, and the data production procedures and instruments were the selection of Cartoons-type videos that were finalists at the VI Festival of Digital Videos and Mathematics Education in the Higher Education (ES) category and interviews with the video producers which took place online, via Google Meet and Whatsapp. The analysis took place based on the requirements of the Beings-Humans-With-Media System (S-H-C-M) according to the principle of the Theory of Activity and Multivocality and in the lens of Social Semiotics (SS), considering the multimodal approach. The results indicated that, in the context of mathematical Cartoons, semiotic modes are used to share mathematical concepts in an uncomplicated way. For students, meanings can be related to accessible language, engagement, understanding complex concepts, contextualization and personalization. For teachers, the semiotic modes used in these videos can help present modes used in these videos can help present concepts in a more engaging and attractive way.

Keywords: Multimodality; S-H-C-M system; Mathematics Education.

¹ Mestrado: Universidade do Estado de Mato Grosso, izamara.bini@unemat.br ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2234-642X>

² Doutora: Universidade do Estado de Mato Grosso, PPGECEM, daise@unemat.br ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6832-6099>



Introdução

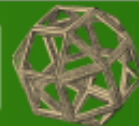
As Tecnologias Digitais (TD) já desempenham um papel importante na sociedade e são utilizadas em diversos setores no mundo todo. Na Educação, por exemplo, as TD possibilitam acesso à informação de forma rápida e abrangente. Elas se destacaram ainda mais durante a temida pandemia da Covid-19 (SARS-CoV-2) e tornaram-se fundamental para dar continuidade no processo de aprendizagem dos alunos, visto que as aulas foram suspensas, para evitar a proliferação da doença. Assim, o uso das TD na escola ganhou maior destaque durante esse período, uma vez que a escola teve que se reinventar, aprendendo a lidar com aulas virtuais, elaboração de material pedagógico, dentre outros recursos (Borba, 2021).

Borba, Souto e Canedo Jr. (2022) abordam sobre a importância das TD durante o caos pandêmico, que foi causado pelo SARS-CoV-2 no ano de 2020. Os vídeos, por exemplo, ganharam uma maior visibilidade pelos autores na escrita do livro sobre a quinta fase das tecnologias digitais na Educação Matemática, em que atores não humanos têm poder de ação (*agency*), a partir da influência do vírus SARS-CoV-2.

Para Neves (2020, p. 23) os vídeos destacaram-se “como mídias inseridas no contexto educacional”, isso porque eles podem ter um importante papel não só para a formação de professores e o ensino, mas também para a aprendizagem, além disso eles são considerados uma tecnologia multimodal. Ser uma tecnologia multimodal significa apresentar diferentes modos para a expressão de ideias, podendo ser capaz de contribuir para a produção de significados na aprendizagem Matemática, tanto para os produtores quanto para os espectadores (Oechsler, 2018).

Ademais, os vídeos apresentam características multimodais e são compostos de modos semióticos (Kress, 2010; Mortimer *et al.* 2018) e estão ligados aos pressupostos da Semiótica Social (SS) (Hodge; Kress, 1988; Kress, 2010). Os modos semióticos necessitam do entendimento compartilhado de suas características semióticas dentro de uma comunidade ou contexto, pois, eles não são universais. O contexto histórico de cada pessoa pode levar a outras visões.

A combinação dos modos de comunicação ligados às TD pode favorecer a construção do conhecimento matemático. Lévy (1993) apresentou concepções de



coletivos pensantes, em que professores e estudantes pensam e interagem com os computadores e mídias, essa ação, contribuiu para o conhecimento por meio de interações de humanos e não humanos.

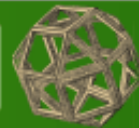
Assim sendo, o objetivo deste artigo é apresentar um recorte dos resultados de uma pesquisa de mestrado que buscou compreender os significados que os diferentes modos semióticos utilizados, na produção de *Cartoons* matemáticos, geram em coletivos de atores humanos e não humanos participantes do VI Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática.

A definição dos vídeos do tipo *Cartoons*, adotado nesta pesquisa, é baseada no manuscrito de Souto (2016, p. 2), ao qual indica que são “[...] produções audiovisuais - desenhos, colagens ou modelagens - animadas por meios digitais (softwares, aplicativos etc.) que visem à comunicação de ideias matemáticas”.

Já o Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática (FVDEM), cenário de estudo dessa pesquisa, vem acontecendo, de acordo com Domingues (2020), desde o ano de 2017. Trata-se de uma iniciativa do Grupo de Pesquisa em Informática outras Mídias e Educação Matemática (GPIMEM), da Unesp de Rio Claro SP, tendo como coordenador o Prof. Dr. Marcelo de Carvalho Borba.

O FVDEM é um evento nacional e anual, apoiado pela Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), e para seu desenvolvimento, são realizados editais que apresentam o regulamento para a participação de alunos/professores/comunidade em geral povos originários e outros. Existe também um site www.festivalvideomat onde são encontradas todas as informações sobre as edições do festival com diferentes abas, além de direcionar até a plataforma do YouTube local que contém todos os vídeos participantes das edições do festival.

Metodologicamente, foi adotada a metodologia qualitativa apoiando-se nas concepções de Bogdan e Biklen (1994). Para os autores, durante a escrita da metodologia, os pesquisadores precisam buscar diferentes formas de compreenderas diferentes perspectivas adequadamente. Logo, os instrumentos de produção de dados foram os vídeos do tipo *Cartoons*, produzidos para o VI FVDEM na categoria Ensino Superior (ES), vídeos que foram classificados como finalistas, além de entrevistas com os autores desses vídeos.



Na análise de dados, utilizou-se como aporte teórico a teoria da Semiótica Social (SS) sobre um olhar multimodal, o Sistema Seres-Humanos-Com-Mídias (SS-H-C-M) e a Multivocalidade da Teoria da Atividade (TA).

Para tanto, este artigo está organizado em cinco partes, a começar pela introdução, seguido dos aspectos teóricos que fundamentam esse estudo. Na terceira parte são descritos os procedimentos metodológicos realizados. Na quarta parte, apresentam-se os dados da pesquisa e realiza-se a análise, e por fim, considerações finais.

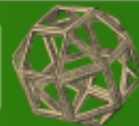
Multimodalidade dos vídeos matemáticos e o Sistema S-H-C-M

A multimodalidade (múltiplos modos) é caracterizada pelos signos e modos que são duas categorias centrais de um de um dos referenciais deste trabalho, a “Semiótica Social” (SS). Esse termo é amplo e importante, porque nos ajuda a entender como diferentes formas de comunicação se complementam para criar significado.

Na Educação Matemática, por exemplo, a multimodalidade ocorre na combinação de diferentes recursos e representações, que contribui para a para a compreensão dos conceitos matemáticos. Isso pode incluir a utilização de gráficos, que são representações visuais dos dados, linguagem verbal (falada), que envolve a explicação oral ou escrita dos conceitos, representações numéricas, que podem ser valores numéricos ou cálculos matemáticos, representações tabulares, que podem ser informações organizadas em tabelas e representações algébricas ou simbolismo matemático, que envolvem a utilização de símbolos e equações matemáticas para descrever relações e propriedades matemáticas.

De acordo com Jewitt, Bezemer (2016) e O’Halloran(2005), o conceito de multimodalidade tem sido empregado na área acadêmica desde o seu surgimento nos anos 90, mas em Educação Matemática para Borba, Scucuglia e Gadanidis (2014), a multimodalidade começou a ser empregada em 2004, com a democratização da internet rápida no Brasil.

Porém, Borba e Confrey (1996), já discutiam que a Matemática é uma mistura de diferentes formas de expressão, portanto multimodal, uma vez que se manifesta por meio de fenômenos que envolvem múltiplos modos de comunicação, uma ideia também destacada por O’Halloran (2000). Além disso, Domingues (2014), ressaltou em suas pesquisas que a multimodalidade está relacionada com as formas de se comunicar e como



seu significado é disseminado em diferentes contextos sociais. Esse autor pesquisa aspectos da multimodalidade da matemática com vídeos digitais. A multimodalidade do vídeo digital voltado para um conteúdo matemático, pode estar diretamente relacionada à flexibilidade, ao qual pode possibilitar diferentes formas de comunicação. Carvalho e Ivanolf (2010) salientam que os vídeos são recursos que possuem aspectos atraentes que aproximam o estudante do mundo em que vive, além de expressar a cultura como a linguagem e os espaços e valores de seu contexto.

Para Neves (2023), dada a natureza multimodal dos vídeos, a probabilidade de produção de conhecimento matemático para quem assiste o vídeo ou para quem o faz pode estar relacionada à construção de significado.

Além disso, pode-se perceber que há uma relação entre a mídia e o humano quando se refere a construção de significados. O “Sistema Seres-Humanos-com-Mídias” que é outro importante referencial desta pesquisa foi proposto por Souto (2013) e representa graficamente os papéis que as mídias podem desempenhar no processo de aprendizagem. Souto (2013) atribui ênfase ao duplo papel das mídias dentro de um sistema e seu poder de ação em dada atividade.

Souto (2013) fez uma inserção na representação combinada de triângulos inter-relacionados por vetores de Engeström (1999), que é considerado o primeiro princípio, a unidade mínima de análise, indicando que as mídias podem ocupar todos os papéis em um sistema de atividade. Essa autora inseriu u também, na representação sistêmica, o elemento “proposta de estudo”.

O diagrama triangular tem origem na representação sistêmica da TA proposta por Engeström (1999), que foi utilizada para explicar as relações entre os elementos que o constitui, sejam eles: artefatos, sujeitos, objetos, regras, comunidade, divisão (organização) do trabalho e proposta de estudo, conforme ilustra a Figura 1.

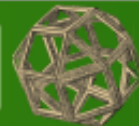
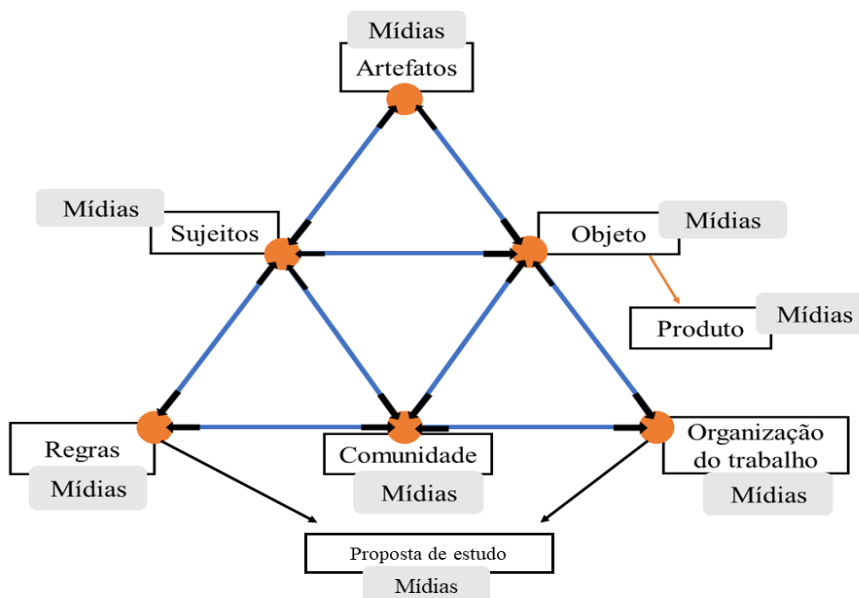


Figura 1 – Representação do Sistema S-H-C-M

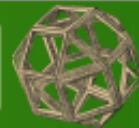


Fonte: Elaborado pela primeira autora (2024) Adaptado de Souto (2013)

Para Souto (2015), o Sistema S-H-C-M pode ser utilizado para compreender aspectos do “pensar com” tecnologias digitais, pois, esse referencial discute os diferentes papéis que uma tecnologia digital pode exercer durante o processo de aprendizagem da Matemática, atuando em conjunto com os seres humanos (Costa, 2019).

Ademais, considerando o Sistema S-H-C-M e suas raízes teóricas tal como a Teoria da Atividade (TA), foca-se no segundo princípio dessa teoria, a “Multivocalidade” por considerar as diferentes vozes que ecoam dentro de um sistema de atividade. Esse princípio da TA, conforme Santos (2022), é delineado em termos de diferentes vozes, diferentes perspectivas e tradições, e das formas que as pessoas utilizam para expressar as suas ideias. Isto sugere que uma atividade é coletiva, apresentando as diferentes vozes compartilhadas por cada um dentro do sistema.

Metodologia e procedimentos



Metodologicamente, a pesquisa apoia-se no paradigma qualitativo de Bogdan e Biklen (1994). Esses autores destacam que na abordagem qualitativa,

[...] os investigadores qualitativos fazem questão em se certificarem de que estão a apreender as diferentes perspectivas adequadamente [...] estabelecem estratégias e procedimentos que lhes permitam tomar em consideração as experiências e pontos de vistas do informador (Bogdan; Biklen, 1994, p. 51).

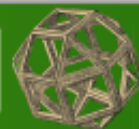
A pesquisa seguiu esse paradigma proposto por Bogdan e Biklen (1994), por considerar que esse tipo de pesquisa vem sendo usado na Educação desde os anos de 1950 e já ser consolidado desde os anos de 1970.

O contexto de produção de dados dessa pesquisa é o VI Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática, que aconteceu no ano de 2022, em Cuiabá, capital de Mato Grosso, Cuiabá em nível nacional. Os instrumentos de produção de dados foram os vídeos do tipo *Cartoons* classificados entre os 10 finalistas da categoria “Ensino Superior”, entrevista que foi realizada virtualmente pelo Google Meet e Whatsapp com os autores dos vídeos *Cartoons* finalistas.

Optou-se por escolher os vídeos da categoria ES pois foi uma oportunidade ímpar de dar voz e visibilidade aos futuros professores que ensinam Matemática com a produção de vídeos. Assim, selecionou-se quatro vídeos, de acordo com o critério estabelecido, para a pesquisa realizada no mestrado da primeira autora deste artigo Bini (2023), os quais são: “Estatística para baixinhos”, “Imaginação do 1º grau”, “Podmath” e “Alice no país das progressões”. Esses vídeos estão disponibilizados na plataforma do YouTube, no canal do GPIMEM que está linkado ao site do Festival. É importante citar de que neste trabalho foi realizado um recorte de uma pesquisa de mestrado, então dos quatro vídeos analisados é apresentado apenas trechos da análise de dois vídeos, sendo eles: “Estatística para baixinhos” e “Imaginação do 1º grau”.

Ao utilizar o vídeo como instrumento de produção de dados, de acordo com Clemente (2000), o pesquisador observa os dados diversas vezes até que consiga compreender a informação que procura; à medida que visualiza o material de forma detalhada, quadro a quadro, ele pode avançar a gravação ou voltar para trás quantas vezes desejar.

Já ao utilizar as entrevistas como instrumento, a finalidade foi obter dados descritivos da fala do entrevistado. Além disso, Bogdan e Biklen (1994, p. 136) afirmam que as “[...] boas entrevistas produzem uma riqueza de dados, recheados de palavras que



revelam as perspectivas dos respondentes. As transcrições estão repletas de detalhes e de exemplos”.

As entrevistas deste trabalho foram estruturadas de forma subjetiva, validadas por pares pelo Grupo de Estudos e Pesquisas em Ensino com Tecnologias Digitais (GEPETD) que validaram cada questão, analisando suas potencialidades para contribuir com o objetivo da pesquisa.

Com os procedimentos e instrumentos da pesquisa foi realizada uma triangulação dos dados obtidos (Borba; Araújo, 2013, p. 41); esse método aumenta a credibilidade da pesquisa na medida em que “não deixa” o pesquisador ser parcial na pesquisa.

Para analisar os dados produzidos as autoras guiaram-se sobre o olhar da Semiótica Social, Sistema-Seres-Humanos-Com-Mídias e Multivocalidade. Nesse caso, foi considerado o coletivo de atores humanos e não humanos nos processos de comunicação e produção de significados.

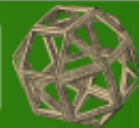
A seguir, na Figura 2, são ilustrados os quatro passos percorridos para a realização da análise dos dados da pesquisa de mestrado ao qual este trabalho faz recorte.

Figura 2 – Passos para realização da pesquisa



Fonte: Elaborado pela primeira autora (2024).

Conforme ilustrado na Figura 2, o primeiro passo para a análise dos dados foi identificar os 10 vídeos finalistas da categoria ES, assim que foram divulgados no YouTube pela organização do VI Festival. Então, imediatamente iniciou-se o processo de assistir esses vídeos, bem como selecionar os que eram do tipo *Cartoons*.



A partir dessa seleção, pode-se, então, prosseguir para o segundo passo que foi assistir aos vídeos de uma forma mais detalhada, individualmente ou comparativamente, levando em consideração aspectos como o uso de modos semióticos específicos.

O terceiro passo foi entrar em contato com os produtores dos vídeos selecionados para convidá-los a realizar entrevistas referentes a produção de seus respectivos vídeos. Essas entrevistas aconteceram pelo Google Meet, foram gravadas pela Ecrã do computador, exceto uma entrevista que aconteceu por meio de áudios no Whatsapp, devido a escolha da entrevistada por esta modalidade.

Por fim, no quarto passo procurou-se relacionar os dados da descrição e análise dos vídeos com as entrevistas realizadas, para, então, fazer a triangulação dos dados. Nessa triangulação foi o momento em que os dados da pesquisa “dialogaram” com o referencial.

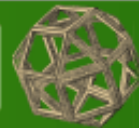
Descrição e análise dos dados

Na análise tomou-se os conceitos de Multivocalidade da Teoria da Atividade, Sistema Seres-Humanos-Com-Mídias e a lente da Semiótica Social, bem como conceitos da multimodalidade para analisar como os modos semióticos foram combinados nos vídeos do tipo *Cartoons* matemáticos analisados e como as diferentes vozes dos autores humanos e midiáticos dão pistas sobre os significados produzidos.

É importante retomar que este artigo é um recorte de uma pesquisa de mestrado, então, apresenta-se trechos da análise de dois vídeos, sendo eles: “Estatística para baixinhos” e “Imaginação do 1º grau”.

Escolheu-se trazer o recorte de análise desses dois vídeos pois enquanto um deles “Estatística para baixinhos” não foi elaborado especificamente para o VI Festival o outro “Imaginação do 1º grau” foi produzido com essa finalidade.

Neste artigo apresenta-se as representações sistêmicas de cada um dos dois vídeos. Os sujeitos da pesquisa, nesse caso, entrevistados, foram nomeados com a letra **A** para o primeiro vídeo “Estatística para baixinhos” enquanto para o segundo vídeo “Imaginação do 1º grau” o sujeito é identificado pela letra **B**.



Vídeo: Estatística para baixinhos

O primeiro vídeo analisado foi o “Estatística para baixinhos”, que possui 5 minutos e 59 segundos e aborda os conteúdos de estatística e análise combinatória destinado para crianças.

A: O vídeo não foi produzido para o festival, produzi o vídeo para uma disciplina de Matemática II que fiz ainda na pandemia no curso de pedagogia (autora do vídeo – Entrevista via Whatsapp – transcrição de áudio).

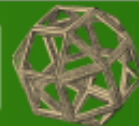
Conforme o relato da autora **A** desse vídeo, ele não foi produzido para o festival e sim para uma disciplina do seu curso de Pedagogia, porém, embora a intencionalidade da produção do vídeo não fosse a participação no Festival, ainda sim a autora submeteu o vídeo e ele foi classificado entre os finalistas da categoria do “Ensino Superior”. Para Santos *et al.* (2015), é importante que haja nos cursos de formação de professores dos anos iniciais a abrangência conceitual, pedagógica e histórica dos objetos de conhecimento que irá ensinar às crianças, além da compreensão de que esses conteúdos estão presentes nas mais diversas práticas sociais.

Diante do exposto, a entrevistada **A** utilizou no vídeo em estudo, desenhos animados (avatars) como personagens com nomes de conceitos básicos da Matemática e Estatística, tais como: gráfico e tabela.

A: Optar em trabalhar com animação teve a ver com essa questão de estar fazendo um vídeo para criança, queria também experimentar alguns aplicativos “juntei a fome com a vontade de comer” eu precisava fazer o vídeo para a disciplina e queria testar um software novo (autora do vídeo – Entrevista via Whatsapp – transcrição de áudio).

Ao juntar a necessidade de criar um vídeo para a disciplina com o desejo de testar um software novo, o sujeito(a) **A** estava aproveitando duas oportunidades ao mesmo tempo. Isso permitiu que **A** explorasse diferentes recursos tecnológicos, bem como pôde desenvolver sua criatividade e capacidade de adaptação ao utilizar um software que não conhecia. Ao utilizar um software que não conhecia, **A** produziu um *Cartoon*.

Para Costa (2017), as TD usadas para uma produção de *Cartoons* podem influenciar a reorganização do pensamento e o processo de aprendizagem da Matemática. Para a entrevistada **A**, a TD é algo tão impregnado em sua vida que ela não consegue explicar como poderia ter contribuído para a sua aprendizagem da Matemática.



A: Eu não poderia lhe dizer como as Tecnologias contribuíram para a minha aprendizagem da matemática por que a tecnologia atravessa toda a minha vida, toda minha carreira, muito antes inclusive de eu ser professora. Então eu já trabalho com tecnologia há muito tempo é algo muito orgânico para mim (autora do vídeo – Entrevista via Whatsapp – transcrição de áudio).

O relato da entrevistada **A**, como pode-se ver, vai ao encontro do que McLuhan (1964) apresenta em suas discussões. Para ele, Tecnologias Digitais devem ser consideradas extensões do homem. A frase “algo muito orgânico”, relatada pela entrevistada, também, está relacionada com as ideias do Sistema Seres-Humanos-Com-Mídias, já que este representa os diferentes papéis que as TD assumem dentro de um sistema de atividade. As ideias de McLuhan e do S-H-C-M estão intimamente relacionadas, já que McLuhan é um dos autores que fundamentam a visão epistemológica do SS-H-C-M. Essa extensão (TD) contribui para reorganizações em nosso pensamento, inclusive de ideias e conceitos estatísticos.

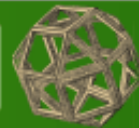
Ao analisar o vídeo “Estatística para baixinhos”, observa-se que os personagens se apresentam de forma dinâmica, exemplificando quem são cada um deles e para que servem, tal como, a personagem nomeada por Estatística que é a primeira a se apresentar, como ilustra a Figura 3.

Figura 3 – Personagem Estatística



Fonte: VI FVDEM 2022 - Ensino Superior - Estatística para baixinhos

Na Figura 3, é possível visualizar a personagem Estatística em um momento de apresentação. Ela por meio de *Linguagem oral, escrita, imagética e auditiva* que está



presente em várias situações do dia a dia das pessoas, como na TV com a apresentação de diferentes informações e nos resultados de competições etc.

Após a personagem Estatística se apresentar seus “amigos” gráfico e tabela, ela descreve o que é a análise combinatória, momento em que surge uma personagem “humana” que foi gravada por uma câmera, realizando uma combinação de roupas, como indica a Figura 4.

Figura 4 – Combinações de roupas



Fonte: VI FVDEM 2022 - Ensino Superior - Estatística para baixinhos.

Na Figura 4, é ilustra-se uma maneira que a produtora do vídeo utilizou para mostrar o que é uma combinação e como descobrir quantas combinações pode-se fazer com três peças de blusas de recursos semióticos diferentes (roxa, vermelha e verde) e duas calças também de cores diferentes (azul e vermelha).

Há uma transição das peças com cores diferentes que são realizadas por meio de *gestos* da personagem. Neste caso, seguindo as ideias do Sistema S-H-C-M, apresentado por Souto (2013), é possível observar um coletivo pensante seres-humanos-com-câmera. Visto que, ao utilizar câmeras para capturar e comunicar conceitos de análise combinatória a personagem tem a possibilidade de influenciar a forma como o conhecimento matemático é entendido. Esse pensamento vai ao encontro do que é discutido por Souto (2013) e Costa (2017).

Para descobrir quantas combinações são possíveis, pode-se realizar uma análise das possibilidades com um método de resolução de problemas sobre contagem como o Princípio Fundamental da Contagem ou Princípio Multiplicativo. Nesse método as



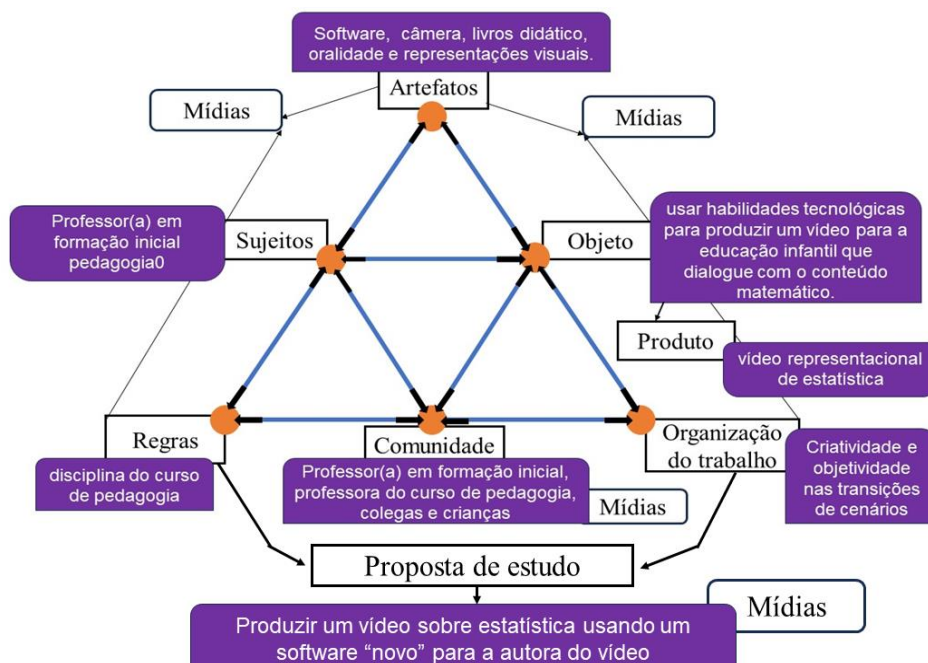
combinações são determinadas multiplicando os conjuntos de elementos, ou seja, basta multiplicar o total de blusas pelo total de calças obtendo $(3 \times 2) = 6$ combinações.

Pôde-se observar que o vídeo possui diferentes modos semióticos tais como: oralidade, simbolismo matemático, escrita, som, gestos e imagens, cores, desenhos e música. Observa-se na análise do vídeo que cada modo tem uma função específica ou alguma funcionalidade para contribuir com o entendimento da mensagem que se deseja compartilhar.

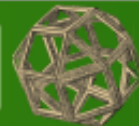
Para Bezemer e Kress (2016), os recursos semióticos são usados para ensinar e a transição multimodal acarreta mudanças na produção do significado. No vídeo “Estatística para baixinhos”, pode-se observar que a autora se preocupou em compartilhar ideias de estatística de uma forma dinâmica e contextualizada para que houvesse, por parte dos telespectadores, uma possível construção do conceito desses objetos de conhecimento.

Pode-se representar a atividade coletiva entre humano e tecnologia em um sistema de atividade S-H-C-M. Segundo Souto (2013), as mídias podem assumir diferentes papéis dentro de um sistema, já que o ser humano está impregnado de TD. Com isso, ilustra-se na Figura 5 o SS-H-C-M, que se compreende da seguinte maneira.

Figura 5 – Representação SS-H-C-M vídeo “estatística para baixinhos”



Fonte: Bini (2023)



A Figura 5, remete ao sistema de atividade S-H-C-M proposto por Souto (2013), referente ao vídeo “Estatística para baixinhos”, que apresenta os elementos do sistema com suas respectivas características.

Vídeo: Imaginação do 1º grau

O vídeo “Imaginação do 1º grau” possui 1 minuto e 24 segundos de duração, é recheado de animações e imaginação. Os *desenhos* são apenas de contorno na *cor preta*.

Esse vídeo não possui vozes, como som; há apenas *música* de fundo. As animações por si só dão sentido ao enredo da história e ao que está sendo resolvido. O interessante é que o autor desse vídeo, provavelmente, conseguiu mostrar formas diferentes de resolver uma equação do 1º grau de um jeito simplificado e dinâmico.

Na entrevista realizada com esse autor, ele disse que o processo de animar foi mais demorado

B: ...eu acho que algumas coisas na Matemática podiam ser mais intuitivas se mostradas com animações... (Autor do vídeo – Entrevista via Google Meet – transcrição de áudio).

Essa consideração do sujeito **B** dá indícios que na visão do autor a visualização de processos matemáticos com animações contribui para transmitir de forma clara e envolvente as relações e as operações matemáticas.

O vídeo inicia-se com uma situação em que um possível “professor” entrega um teste em papel a um possível “estudante” e este manifesta por meio de *gestos, expressão facial* e *Murmúrio* dúvida sobre o que estava diante de seus olhos, uma equação do 1º grau para ele resolver, conforme ilustra a Figura 6.

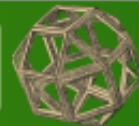


Figura 6 - Expressões faciais do personagem após se deparar com problema dado



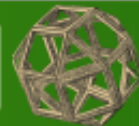
Fonte: VI FVDEM 2022 - Ensino Superior - Imaginação do 1º Grau.

Na Figura 6, o personagem demonstra, por meio de articulações *gestos*, dúvidas ao se deparar com a equação proposta pelo “professor”. O conteúdo matemático apresenta uma igualdade que pode ser chamada de equação do 1º grau, pois tem uma incógnita cujo expoente é 1, embora o número 1 não esteja exposto na imagem, por dedução sabe-se que ele está presente.

De acordo com o entrevistado **B**, toda essa organização do vídeo foi possível porque ele esboçou, inicialmente, suas ideias em um papel, combinando e analisando as diferentes maneiras que poderia expressar melhor suas ideias, conforme cita no excerto a seguir,

B: *Na produção desse vídeo coloquei a ideia no papel, o aplicativo não teve uma relação direta com a aprendizagem, mas eu consigo ver que esse programa pode ajudar na aprendizagem para colocar de forma visível a Matemática (Autor do vídeo – Entrevista via Google Meet – transcrição de áudio).*

Com o relato do entrevistado(a) **B**, pode-se considerar que um programa de edição de vídeo pode ser usado para simplificar o conteúdo matemático e contribuir para a compreensão do público em geral. Isso foi feito por diferentes modos semióticos (Gualberto; Santos, 2019), que contribuem para ilustrar conceitos matemáticos de forma mais clara e intuitiva, sejam eles complexos ou não. O autor do vídeo utilizou diferentes



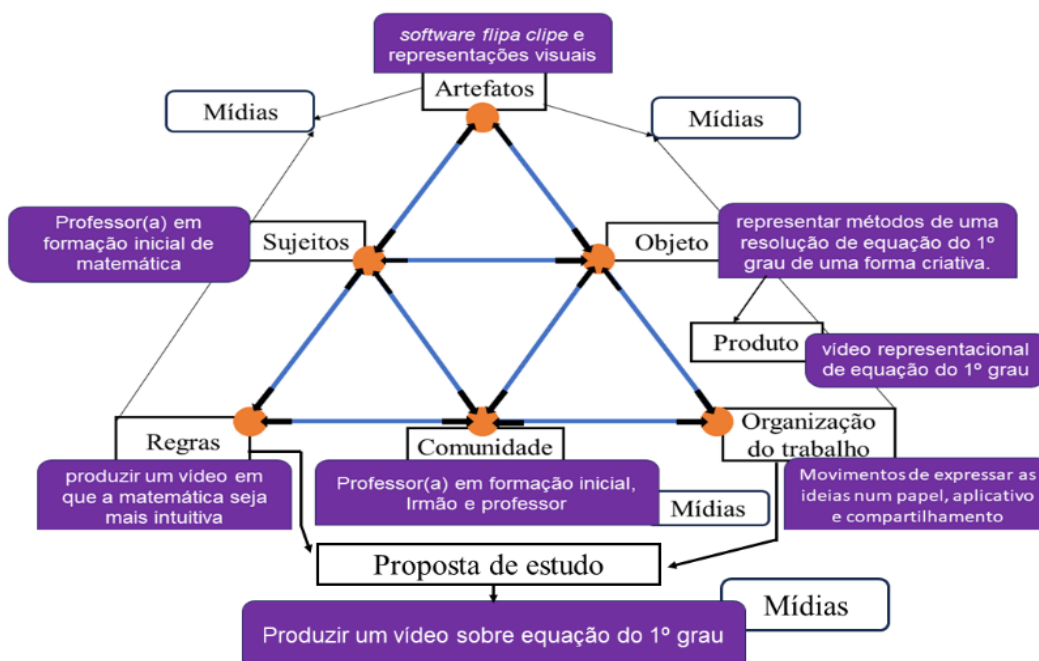
modos semióticos tais como: escrita, som, gestos, imagens, simbolismo matemático, desenhos, gestos, expressão facial e música.

Notou-se que o produtor do vídeo não utilizou *falas* para realizar a explicação, do conteúdo matemático. Porém, ele combinou diferentes modos para atingir seu objetivo de compartilhar como resolver uma equação do 1º grau. O *simbolismo matemático*, por exemplo, que é um modo utilizado, aparece integrado à *escrita* e tem a função de representar conceitos matemáticos na definição do conteúdo e resolução do problema.

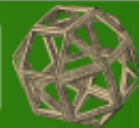
As *imagens*, bem como os *desenhos* possuem a objetividade de articular o processo visual nesse vídeo. A variação nas *expressões faciais* do personagem e seus *gestos* podem chamar a atenção do público por serem realizadas de forma natural e sincronizada com música e murmúrios. Além disso, as *expressões faciais* e os *gestos* revelam muito sobre a personalidade e o estado emocional de um personagem, contribuindo assim para a construção de sua identidade e caracterização.

A Figura 7 a seguir apresenta o Sistema S-H-C-M do vídeo “Imaginação do 1º grau”. Nele as mídias estão presentes em todos os elementos, conforme Souto (2013) sugere.

Figura 7 - Representação SS-H-C-M vídeo “Imaginação do 1º grau”



Fonte: Bini (2023)



Nesse sistema de atividade S-H-C-M, determinadas interações podem permitir que o produtor do vídeo tenha tido uma experiência colaborativa (Mateus, 2005), o que pode ser muito enriquecedor para o seu crescimento pessoal e profissional.

Considerações finais

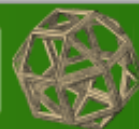
Pode-se considerar que as contextualizações, criatividade e didática utilizadas nos vídeos para compartilhar as ideias dos conteúdos matemáticos contribuem para interpretação e compreensão entre Matemática e mundo em que os estudantes possam estar inseridos.

Considera-se que é importante que os vídeos do tipo *Cartoons* sejam produzidos levando-se em consideração a linguagem visual, narrativa envolvente e recursos atraentes, como animações coloridas e personagens cativantes. A ênfase está na comunicação dos conceitos de forma acessível e divertida, um dos intuítos principais do vídeo do tipo *Cartoon* pode ser simplificar os conceitos matemáticos de forma a torná-los mais compreensíveis e atraentes para os espectadores.

Embora os vídeos possuíssem o objetivo de comunicar ideias matemáticas e de estatística, cada um dentro da sua especificidade, foram construídos com TD habilidades, ambientes e contextos diferentes. Esses vídeos produzidos pelos professores que ainda estavam em formação inicial foram frutos de movimentos diferentes, visto que alguns foram adaptados para serem submetidos ao VI Festival e outros foram produzidos para o Festival.

Na perspectiva da SS, as mídias (vídeos digitais) produzem significado utilizando diversas combinações de modos semióticos (Hodge; Kress, 1988). Ao mesmo tempo, na visão epistemológica do sistema S-H-C-M, elas desempenham diferentes papéis em um sistema de atividade (Souto, 2013) sejam sujeitos, artefatos, regras, comunidade, objeto, organização do trabalho e proposta de estudo.

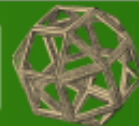
Assim, nesta pesquisa quando se articula a SS com o sistema S-H-C-M quer enfatizar que cada elemento de um Sistema de atividade possui um significado condicionado aos modos semióticos. A esse respeito os dados dessa pesquisa apontam que, em um sistema de atividade de produção de vídeos desde os motivos dos sujeitos até a transformação do produto, os diferentes modos semióticos orbitam-se à constituição de cada elemento dos sistemas analisados.



Logo, os modos semióticos presentes nos vídeos do tipo *Cartoons* podem produzir diferentes significados na aprendizagem Matemática com tecnologias digitais para estudantes e professores. Para estudantes, os significados podem estar relacionados à linguagem acessível, engajamento, compreensão de conceitos complexos, contextualização e personalização. Para os professores, os modos semióticos utilizados nesses vídeos podem ajudar a apresentar os conceitos de maneira mais envolvente e atraente, podendo contribuir para que os estudantes despertem o interesse pela aprendizagem da Matemática.

Referências bibliográficas

- BEZEMER, Jeff; KRESS, Gunther. **The Textbook in a Changing Multimodal Landscape**. In: *Handbuch Sprache im multimodalen Kontext*. v. 7, p. 476, 2016.
- BINI, Izamara Cirqueira. **Modos Semióticos em Cartoons produzidos para o VII Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática**. 124 f. Dissertação (Mestrado em Ensino De Ciências E Matemática) Instituição de Ensino: Universidade Do Estado De Mato Grosso, Barra do Bugres, 2023.
- BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto editora, 1994.
- BORBA, Marcelo de Carvalho.; CONFREY, Jere. A student's construction of transformations of functions in a multiple representational environment, **Educational Studies in Mathematics**, Dordrecht, v.31, p.319-337,1996.
- BORBA, Marcelo de Carvalho; ARAÚJO, Jussara de Loiola. (Orgs.). **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. 5. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2013.
- BORBA, Marcelo de Carvalho; SILVA, Ricardo Scucuglia Rodrigues; GADANIDIS, George. **Fases das Tecnologias Digitais em Educação Matemática: Sala de Aula e Internet em Movimento**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2014.
- BORBA, Marcelo de Carvalho; SOUTO, Daise Lago Pereira; JUNIOR, Neil da Rocha Canedo. **Vídeos na Educação Matemática: Paulo Freire e a Quinta Fase das Tecnologias Digitais**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2022.
- BORBA, Marcelo de Carvalho; VILLARREAL, Mônica Ester. **Humans-With-Media and the Reorganization of Mathematical Thinking: Information and Communication Technologies, Modeling, Experimentation and Visualization**. In: Springer (Ed.). *Yearbook of the National Society for the Study of Education*, v. 39. New York: Springer, 2005



BORBA, Marcelo de Carvalho; VILLARREAL, Mônica; SOTO, Gabriel. (2021). El futuro de la educación matemática a partir del COVID 19: humanos-con-medios o humanos-con-cosas-no-vivientes. *Revista de Educación Matemática (RevEM)*, 36(3), 5-27.

COSTA, Rosicácia Florêncio. **Aprendizagem da Matemática com Cartoons: qual o papel das tecnologias digitais.** 2017. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática), Barra do Bugres: Faculdade de Ciências Exatas e Tecnológicas, Universidade do Estado de Mato Grosso.

CUNHA, José Fernandes Torres. **Blended learning e multimodalidade na formação continuada de professores para o ensino de Matemática.** Mestrado em ENSINO DE CIENCIAS E MATEMÁTICA Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO, Barra do Bugres, v. 25, n. 04, 2018.

DE CARVALHO, Fábio Câmara Araújo; IVANOFF, Gregório Bittar. **Tecnologias que educam: ensinar e aprender com as tecnologias de informação e comunicação.** Pearson Prentice Hall, 2010.

DOMINGUES, Nilton Silveira. **Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática: uma complexa rede de Sistemas Seres-Humanos-Com-Mídias.** 2020. Tese (Doutorado em Educação Matemática) –Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2020.

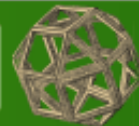
ENGESTRÖM, Yrjö; MIETTINEN, Reijo; PUNAMÄKI-GITAI, Raija-Leena (Ed.). **Perspectives on activity theory.** Cambridge University Press, v. 19, n. 38, p. 19-30, 1999.

GUALBERTO, Clarice Lage; SANTOS, Zaira Bomfante dos. Multimodalidade no contexto brasileiro: um estado de arte. **DELTA: Documentação de Estudos em Linguística Teórica e Aplicada**, v. 35, p. e2019350205, 2019.

HODGE, Robert and KRESS, Gunther. **Social Semiotics.** London: Polity Press, 1988. Jewitt, Carey; Bezemer, Jeff; O'Halloran, Kay. **Introducing Multimodality.** New York: Routledge, 2016.

LÉVY, Pierre. **As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática.** Rio de Janeiro: Editora 34, 1993.

MATEUS, Eliana Ferreira. **Atividade de Aprendizagem Colaborativa e Inovadora de Professores: ressignificando as fronteiras dos mundos universidade-escola.** 2005. 316f. Tese (doutorado) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2005.



MCLUHAN, Marshall. **Media Hot and Cold.** In: MCLUHAN, Marshall. Understanding Media: The Extensions of Man. Nova York: McGraw-Hill, 1964, p. 22-32.

MORTIMER, Eduardo Fleury; QUADROS, Ana Luiza de. **Multimodalidade no ensino superior.** Ijuí, RS: Editora Unijuí, 2018.

NEVES, Liliane Xavier. **Intersemioses em vídeos produzidos por licenciandos em Matemática da UAB.** 2020. 304f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista. Unesp, Rio Claro, 2020.

NEVES, Liliane Xavier. Multimodality and the expression of mathematical ideas through videos by Mathematics undergraduates. **Revista Internacional de Pesquisa em Educação Matemática**, v. 13, n. 3, p. 1-18, 2023.

NEVES, Liliane Xavier; DE OLIVEIRA SANTOS, Deivid Irineu. Multimodalidade e a Construção do Conhecimento Matemático: Uma Análise do Processo de Produção de Vídeos. **Perspectivas da Educação Matemática**, v. 15, n. 38, p. 1-19, 2022.

OECHSLER, Vanessa. **Comunicação multimodal: produção de vídeos em aulas de Matemática.** 2018. 211f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Estadual “Julio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2018.

O'HALLORAN, Kay L. Classroom discourse in mathematics: A multisemiotic analysis. **Linguistics and education**, v. 10, n. 3, p. 359-388, 2000.

O'HALLORAN, Kay. **Mathematical discourse: Language, symbolism and visual images.** A&C Black, 2008.

SOUTO, Daise Lago Pereira. **Projeto M@ttoon.** Universidade do Estado de Mato Grosso, Unemat, Barra do Bugres. Manuscrito, 2016.

SOUTO, Daise Lago Pereira. **Transformações expansivas em um curso de educação matemática a distância online.** 279 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática). Universidade Estadual Paulista. Unesp, Rio Claro, 2013.