



O Papel dos Vídeos Digitais na Promoção da Consciência Crítica e Interdisciplinaridade na Educação Matemática

The Role of Digital Videos in Promoting Critical Consciousness and Interdisciplinarity in Mathematics Education

Geciara da Silva Carvalho¹
Marcelo de Carvalho Borba²

Resumo: Este trabalho objetiva mostrar como o discurso do vídeo *MathNews* promove a Consciência Crítica. Estudantes do Ensino Médio, no contexto pandêmico, criam significados sobre a pandemia, o crescimento do Coronavírus e *Fake News* no Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática. Utilizando uma análise do discurso multimodal baseada na semiótica social, a narrativa do vídeo foi segmentada em cinco momentos com recursos multimodais que criam significados ao ligar o cotidiano ao discurso matemático. Os resultados mostram que seres humanos-com-mídias criam significados críticos, articulando menos estruturas matemáticas formais. Concluiu-se que o discurso do vídeo manifestou responsividade e responsabilidade social, destacando a importância de práticas educativas que integrem análise crítica de mídias digitais para desenvolver a Consciência Crítica.

Palavras-chave: Educação Matemática. Consciência Crítica. Interdisciplinaridade. Vídeos Digitais. Multimodalidade.

Abstract: This work aims to show how the discourse of the *MathNews* video promotes Critical Awareness. High school students, in the pandemic context, create meanings about the pandemic, the growth of the Coronavirus, and *Fake News* in the Digital Video and Mathematics Education Festival. Using a multimodal discourse analysis based on social semiotics, the video narrative was segmented into five moments with multimodal resources that create meanings by linking everyday life to mathematical discourse. The results show that humans-with-media create critical meanings, articulating fewer formal mathematical structures. It was concluded that the video's discourse manifested responsiveness and social responsibility, highlighting the importance of educational practices that integrate critical analysis of digital media to develop Critical Awareness.

Keywords: Mathematics Education. Critical Consciousness. Interdisciplinarity. Digital Videos. Multimodality.

1 Considerações iniciais

A promoção da Consciência Crítica é um aspecto essencial na Educação Matemática, sendo definida por Freire (1982, p. 138) como "a representação das coisas e fatos como ocorrem na existência empírica. Em suas correlações causais e circunstanciais". Este estudo tem como objetivo demonstrar como o discurso digital do vídeo *MathNews*, produzido coletivamente por um grupo de estudantes do Ensino Médio no *Festival de Vídeos Digitais e Educação*

¹ Universidade Estadual de Feira de Santana • Salvador, BA — Brasil • ✉ geciara@uefs.br • ORCID <https://orcid.org/0000-0002-0474-5558>

² Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho • Rio Claro, SP — Brasil • ✉ marcelo.c.borba@unesp.br • ORCID <https://orcid.org/0000-0003-3101-5486>

Matemática (FVDEM), contribui para essa promoção.

Segundo Borba et al. (2022), mídias dinâmicas como vídeos são tecnologias que estimulam os sentidos e promovem a produção de conhecimento matemático, proporcionando novas formas de aprendizado na contemporaneidade. Além disso, o FVDEM, descrito como uma cultura educacional em movimento (Carvalho et al., 2022a), configura-se como um espaço híbrido onde novas ideias matemáticas emergem, funcionando como um meio de representação e transformação de contextos.

O FVDEM tem crescido significativamente no cenário atual da educação brasileira, envolvendo alunos do ensino fundamental e médio, estudantes universitários de matemática, professores e a comunidade em geral, incluindo povos originários e comunidades tradicionais. Alguns dos vídeos do festival abordam aspectos importantes da vida sociocultural, ilustrando uma possibilidade de promover a interdisciplinaridade sem fazer uso exclusivo do simbolismo matemático como linguagem usual na representação matemática, favorecendo a imagem pública da matemática (Carvalho et al., 2022b). Portanto, esses recursos expressam e mostram evidências da ocorrência de um processo de ação-reflexão-ação expresso na reconstituição da realidade concreta quando humanos e mídia interagem coletivamente na produção de vídeo para o FVDEM, mostrando a agência de atores humanos e não-humanos no coletivo S-H-C-M (Borba, 2021).

Vídeos contêm discursos digitais que são computacionais, multisemióticos e multimodais por natureza, sendo co-produzidos com tecnologias digitais como câmeras, softwares de edição, computadores, entre outros. Essa produção se baseia em uma visão de tecnologias onde humanos e não-humanos, em um processo coletivo, produzem conhecimento (Borba & Villareal, 2005; Borba, 2021). Com base na compreensão da linguagem como semiótica social (Halliday, 1978), os discursos são "conhecimentos socialmente construídos de (algum aspecto da) realidade" (Kress & Van Leeuwen, 2001, p. 4). A Semiótica Social aborda o significado como uma construção social, o que implica que o significado é afetado pelos diferentes contextos sociais nos quais os indivíduos interagem, construindo assim diversos discursos no meio digital. Portanto, no escopo deste trabalho, os produtores de mídia são também produtores de discursos, cuja autoria é uma ação coletiva (Carvalho, 2023).

Cunha (2023) e Borba *et al.* (2023), ao analisarem a agência em coletivos seres humanos-com-mídias, indicaram que, nesses cenários, a agência aparece de forma sistêmica e onipresente. Na sua pesquisa, Cunha (2023) demonstrou que as ações dos estudantes, como

medir e resolver problemas matemáticos, envolviam a participação conjunta com a mídia digital. Com base nesses resultados, o autor propõe que "certas agências podem não ser intrinsecamente humanas, mas resultar de agências co-participativas em um coletivo humano-com-coisas, constituindo, assim, uma agência ubíqua" (Cunha, 2023, p. 86).

As escolhas feitas pelos produtores-com- mídias através de recursos semióticos para compor seus discursos – como palavras, imagens, cores, música, gestos, fotografias, entre outros – são articuladas na produção de significado e integradas por meio de modalidades sensoriais (por exemplo, visual, auditiva, tátil, olfativa) em fenômenos multimodais como vídeo, palestras, musicais, etc. Assim, podemos dizer que esses recursos expressam e manifestam indicações da ocorrência de um processo de ação-reflexão-ação, expresso na reconstituição da realidade concreta quando humanos e mídias interagem coletivamente na produção de vídeo para o FVDEM, constituindo a agência de atores humanos e não-humanos no coletivo seres humanos-com-mídias.

Dessa perspectiva, entendemos a realidade em um sentido amplo, "que não é apenas um espaço físico, mas um espaço econômico, histórico, social e cultural", conforme definido por Freire (2022, p. 74). Essa realidade precisa ser conhecida ou reconhecida, mas também vista como uma opção, decisão, compromisso. De fato,

a consciência é, nesse sentido, um teste de realidade. Quanto mais consciência, mais a realidade é "desvelada", mais se penetra na essência fenomenal do objeto, diante do qual nos encontramos para analisá-lo. Por isso mesmo, a consciência não consiste em "enfrentar a realidade" assumindo uma posição falsamente intelectual. A consciência não pode existir fora da "praxis", ou melhor, sem o ato de ação-reflexão. Esta unidade dialética constitui permanentemente o modo de ser ou transformar o mundo que caracteriza os homens (Freire, 1979, p. 15).

Este artigo analisa o vídeo *MathNews*, produzido por alunos do curso de Manutenção e Suporte em Informática na modalidade Educação de Jovens e Adultos, inscritos na categoria Ensino Médio da 4ª edição do FVDEM, com base em uma abordagem de Análise do Discurso Multimodal. A narrativa do tema do vídeo e o que é segmentado dentro dele são analisados em sequências de cenas compostas por recursos multimodais que apontam uma linguagem ligada ao significado que serve de ponte entre o cotidiano e o discurso matemático. A utilização de gráficos, infográfico e vídeos curtos, dentre outros recursos multimodais na composição do discurso, para representar a disseminação do vírus e o uso de metáforas matemáticas para explicar conceitos complexos, ajudaram a promover uma ação-reflexão-ação entre os participantes e os espectadores.

2 Metodologia

A metodologia empregada baseia-se no modelo analítico desenvolvido por Carvalho (2023), centrando-se na análise de sequências de cenas do vídeo *MathNews*³. O estudo enfoca os elementos multimodais presentes, tais como imagens, gráficos, simbolismo matemático, animações, linguagem verbal e efeitos especiais, os quais conferem forma e expressão à obra, considerando um contexto situacional e sociocultural. Essa abordagem está alinhada com uma perspectiva crítica da Educação Matemática, que engloba uma paisagem semiótica na composição do discurso digital do vídeo em questão.

Os passos metodológicos alinham-se à abordagem da Semiótica Social na pesquisa multimodal: coleta e registro de dados; visualização e reunião de amostragem; e transcrição e análise de dados (Bezemer & Jewitt, 2010). A técnica utilizada baseou-se na transcrição multimodal de Taylor (2013), a qual envolve a inserção de imagens de quadros estáticos e descrições meta-textuais em uma tabela, de modo a estabelecer sentido em um texto multimodal. Este processo favorece a identificação de relações que ocorrem à medida que as informações são modificadas nas legendas na tela e na narração de voz, que, no caso do vídeo em estudo, é dirigida diretamente ao público em diálogo.

Para desenvolver este estudo de natureza qualitativa, segmentamos a narrativa do vídeo *MathNews* por meio de momentos caracterizados por uma ou mais sequência de cenas, visando decompor o vídeo, dividindo-o em partes e, ao mesmo tempo, compreendendo-o em detalhes, a partir de uma “visão interna”, de dentro para fora, para entender o todo (Carvalho, 2023). No processo analítico, destacamos: a forma como a linguagem é usada no contexto, ou seja, sobre o que é o texto, o que está acontecendo, as interações discursivas, a organização da informação visual em unidades coerentes de significado, o discurso matemático, entre outros aspectos. As unidades de análise de imagens em movimento foram a tomadas (cenas curtas) e a sequências de cenas. Este procedimento baseia-se na Análise do Discurso Multimodal – Sistêmico Funcional (O’Halloran, 2004) para imagens em movimento e no círculo da cultura de Freire (2022) como meio de ação-reflexão-ação da realidade.

3 Análise

O vídeo *MathNews* aborda uma correlação entre a função exponencial, a propagação de Fake News e o Coronavírus, que retrata a situação pandêmica que o Brasil enfrentou em 2020

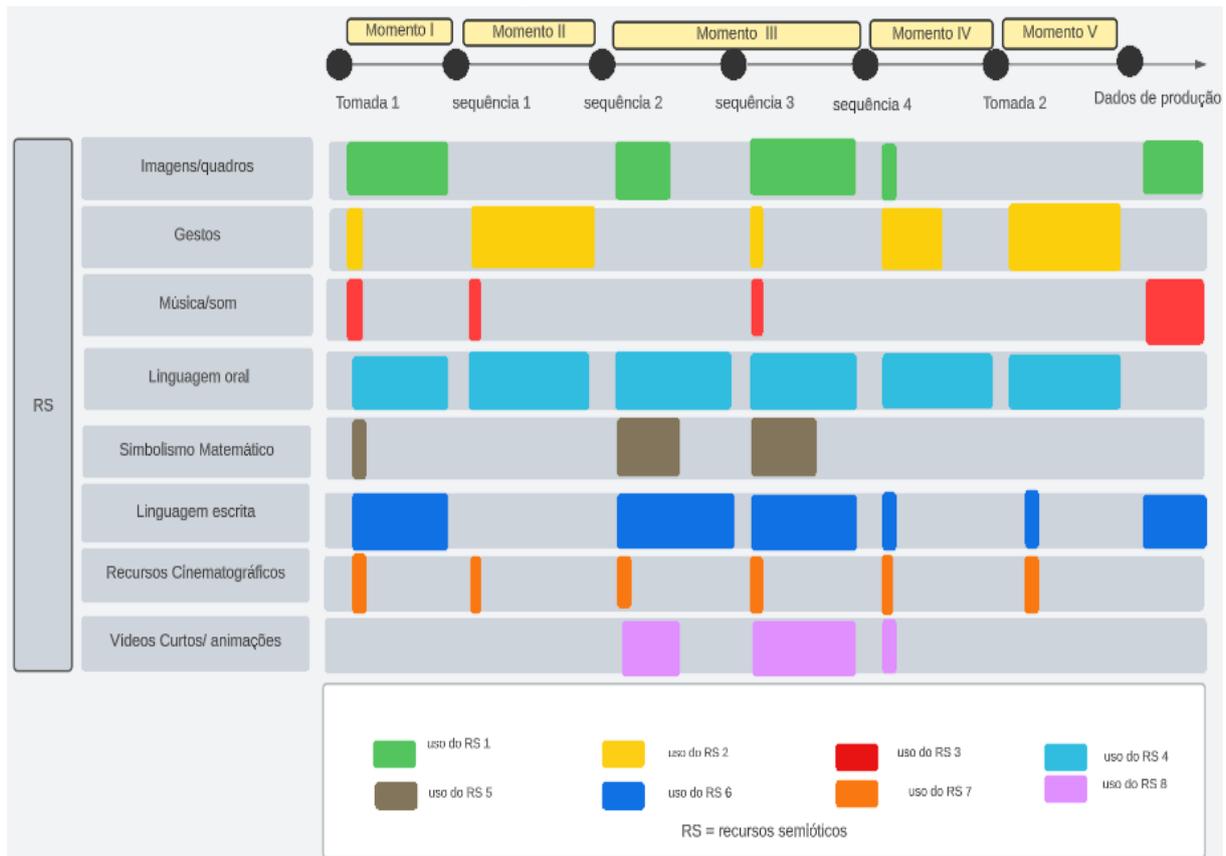
³ https://www.youtube.com/watch?v=sz_8EKAuh5Q

e 2021. Em particular, os produtores do vídeo foram influenciados pelo contexto que vivenciaram no município de Duque de Caxias-RJ, onde a curva exponencial foi utilizada nos diferentes meios de comunicação e informação para explicar a disseminação da Covid-19 e o crescimento das *Fake News*. Nesse processo, os estudantes demonstraram conexões com os espectadores, participantes do FVDEM e redes sociais, dialogando sobre suas percepções, emoções, compreensões e posicionamentos em ação responsiva através do vídeo.

A análise aqui desenvolvida tem principal efeito pedagógico amplo numa perspectiva de ir além da leitura do conteúdo expresso para descobrir o que eventualmente está implícito no texto, extrapolando o discurso matemático ao ver o discurso da narrativa como um todo.

A Figura 1 apresenta o modelo analítico do vídeo que dividimos em momentos distintos. Neste modelo, destacamos os momentos específicos do vídeo, as tomadas e as seqüências de cenas correlacionadas, além dos recursos semióticos identificados e pertinentes que constituem seu discurso.

Figura 1 – A Modelo Analítico



Fonte: Carvalho (2023)

Estes recursos incluem: imagens fixas/*frames*, linguagem no modo fala, linguagem no modo escrita, simbolismo matemático e música. É crucial observar a predominância da

linguagem oral e escrita na composição do discurso, seguida pelo uso de imagens. Essa análise nos permite avaliar a constituição do significado matemático e de conhecimentos, sem que haja uma predominância de estruturas matemáticas formais e simbolismo científico.

Ao analisarmos o discurso do vídeo *MathNews*, identificamos 5 momentos traçados ao longo do vídeo, quais sejam:

MOMENTO I: Função Exponencial, disseminação de informações e Coronavírus (00'– 04'");

MOMENTO II: A realidade compreendida com seriedade social (05'– 02'10'");

MOMENTO III: O conhecimento exponencial em ação (2'10"- 04'08'");

MOMENTO IV: A denúncia: o caso da cidade de Duque de Caxias-RJ (04'09" – 05'09'");

MOMENTO V: A conscientização resultante do domínio do objeto cognoscível (5'10" – 5'34").

O Momento I - Função Exponencial foi caracterizado pela disseminação de informação e Coronavírus. O Momento I, evidenciado na Figura 2, contém a abertura da tomada do vídeo, onde é possível observar duas expressões, metáforas semióticas, “+info” e “-fake”. Essas expressões representam um apelo para ter mais informação e menos FAKE, referindo-se a um retrato social e político das *Fake News*, vivenciado pela sociedade brasileira em 2020, no qual produtores de informação e espectadores estavam imersos.]

Figura 2 – Frame/quadro da tomada 1 (0' - 4'") do vídeo *MathNews*



Fonte: Carvalho (2023)

O Momento II – Realidade compreendida com seriedade social foi uma sequência de cenas envolvendo diferentes temas com cenários mutantes que abordam a presença do

computador comunicando informações via internet. No Momento II, o uso da internet se expande além do artefato e consolida a internet como um ator na pandemia dentro desse processo de aprendizagem sobre a função exponencial (Borba, 2021). Isso é evidenciado no entendimento do personagem quando ele reconheceu o potencial do relatório para aprendizagem sobre a função exponencial no ambiente digital. Produtores-com-mídia expressaram, através do diálogo entre os personagens na cena, que entenderam seu potencial para conscientizar as pessoas sobre o processo de propagação do vírus e a necessidade de isolamento social. Vejamos um trecho do diálogo:

Personagem 1: *tenta assistir rapidinho, vai ser daqui a pouco,*

Personagem 2: *pois é né amiga, eu vou dar um jeitinho de assistir sim essa reportagem*

Personagem 1: *e tão falando que vão explicar direitinho sobre a curva exponencial, porque eu lembro de estudar isso em algum momento mas eu não lembro direito o que é, mas eles vão explicar e, é bom a gente assistir, até pra gente poder explicar para as pessoas melhor a importância delas ficarem casa*

Personagem 2: *tá bom eu vou dar uma olhadinha sim[...]*

Na Semiótica Social, aprendemos que o sujeito ao produzir discursos, escolhe os recursos semióticos para selecionar e produzir significados, alicerçados no contexto social. Os produtores, no caso, dos vídeos, são influenciados pelo contexto (Oechsler, 2018; Gimenez, 2023), ao passo que também influenciam o próprio contexto quando esta mídia é veiculada, no processo reflexivo, com uma narrativa possível de revisões. Por isso, uma das personagens, nesse momento do diálogo, compreende que conhecer sobre função exponencial, pode ajudá-la a convencer as pessoas quanto à necessidade de isolamento. Uma ação responsiva e responsável é expressa nesse diálogo, que envolve o espectador, e reflete o cuidado com o outro e com todo o seu entorno, em prol do bem-estar coletivo.

No Momento III – Conhecimento exponencial em ação é representado por duas sequências nas quais o discurso se volta para a definição e comportamento da função exponencial, e para estruturas sociais e instituições, bem como, para os papéis sociais que os indivíduos desempenham. Nesse caso, é retratado um relatório de um jornal local, que aborda o engajamento vivenciado pelo Sistema Único de Saúde (SUS) brasileiro. Nesse cenário, em um movimento reflexivo, questões como a relevância da ciência e do conhecimento epistemológico são processadas como um teste da realidade. Observa-se nesse momento, uma linguagem ligada ao significado que serve de ponte entre o cotidiano e o discurso matemático. A distribuição normal é representada na animação da Curva de Gauss, cujos quadros são

mostrados na Figura 3.

Figura 3 – Transcrição multimodal do trecho (3'30" - 4'00")

FRAMES/TIME 3' 10" – 4' 00"	IMAGEM VISUAL	LINGUAGEM ORAL (TRANSCRIÇÃO)
	<ul style="list-style-type: none"> -Utiliza o gráfico da função exponencial $f(x) = 2^x$, x real; animado, no Geogebra, a partir do ponto $(0, f(0))$ do gráfico de uma função crescendo ilimitadamente -Utiliza trecho contendo quadro fixo mais gravação de um vídeo curto; -Quadro fixo contendo um infográfico -Quadro contendo 5 vídeos curtos sendo apresentado ao mesmo tempo -Quadro contendo animação da Curva de Gauss aplicada para o caso do coronavírus 	<p>Uma vez atingido certo ponto da curva torna-se impossível controlar a disseminação tanto do vírus quanto das notícias falsas. Já que o crescimento é tão rápido que as medidas de prevenção não são suficientes para conter o crescimento de ambos. Por isso assim como checar as notícias antes de repassá-las o isolamento social, e as medidas de prevenção são os recursos mais eficazes para conter o contínuo crescimento exponencial. Ou seja achatar a tal. curva de contágio agora que parece.</p>
	<p>Comentário da pesquisadora</p>	<p>Os vídeos curtos, infográfico e a animação da curva de Gauss são textos disponibilizados nas redes e foram ressemiotizados para compor a narrativa multimodal do vídeo em tela. Estes textos compõem o discurso do vídeo.</p>

Fonte: Carvalho (2023)

Nela, os dois últimos quadros de cima para baixo, mostram uma distribuição de probabilidade que é usada para modelar alguns fenômenos naturais. A animação informa intuitivamente que a transmissão da COVID-19 sem medidas de contenção pode exceder a capacidade do SUS. No entanto, mostra que se medidas de contenção fossem seguidas, as transmissões seriam reduzidas e o SUS seria capaz de gerenciar o número de casos. "Textos" como este assumem metafunções experiencial e lógica e estruturam a mensagem, o que pode favorecer a consciência da necessidade de isolamento social. Isso reforça a compreensão de que o significado de um texto multimodal, como o vídeo em discussão, não é produzido pela mera soma de recursos, mas pela mobilização de sua integração.

Observamos ainda na figura 3, a presença de um *frame* (quadro) contendo o infográfico com o título COMO IDENTIFICAR NOTÍCIAS FALSAS⁴ compondo a exibição de elementos visuais (linguagem modo escrito, cores e imagens) nesta sequência- ver Figura 4. Esse recurso objetiva sistematizar e organizar informações complexas de forma válida e significativa com vistas a facilitar a

⁴ Infográfico postado em 1 de março de 2017 no Wikipédia, disponível em: https://pt.m.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Como_identificar_not%C3%ADcias_falsas_%28How_To_Spot_Fake_News%29.jpg/. O mesmo arquivo originalmente se encontra disponível em: <https://repository.ifla.org/handle/123456789/209>, com o título How To Spot Fake News e de autoria The International Federation of Library Associations and Institutions-IFLA. Acesso em: 05 jan. 2022.

compreensão, hierarquizando os conteúdos e aplicando outros elementos e/ou recursos, de modo claro e objetivo.

Figura 4 – Imagem: Como identificar notícias falsas (How To Spot Fake News).jpg[thumb|180px][Legenda]



Fonte: Wikipédia

Percebemos no discurso dos produtores de vídeo ao utilizar esses recursos, uma habilidade essencial para promover a educação e fomentar o pensamento crítico, essencial na era da informação. Compreender as novas maneiras de criar significado na contemporaneidade é crucial. O pensamento crítico permeia a narrativa do vídeo, destacando-se como uma competência fundamental que abrange tanto as tecnologias digitais quanto, especialmente, a alfabetização midiática e informacional, como demonstrado pelos estudantes.

Ao analisar essas sequências, fica evidente que compreender o conceito de crescimento exponencial e as condições que o regem é o primeiro passo para entender como interromper a propagação do Covid-19, por meio de ações preventivas ou reativas que evitem o crescimento exponencial em situações de risco. Assim, ao integrar ciência e matemática, resta unir esses conhecimentos ao isolamento social para neutralizar a pandemia. Da mesma forma, isso se aplica à disseminação de Fake News, evitando propagá-las.

O Momento IV – A denúncia contém o caso da cidade de Duque de Caxias-RJ. Esta sequência foi transcrita na Figura 5 e retrata a realidade concreta vivida. O discurso presente denuncia o desrespeito ao isolamento social, mostrando lojas abertas, pessoas nas ruas e em aglomerações.

Figura 5 – Transcrição multimodal da sequência III (4'10" - 5'10")

FRAMES/TIME 4' 09" – 5' 10"	IMAGEM VISUAL	LINGUAGEM ORAL (TRANSCRIÇÃO)
	<p>A imagem visual contempla a inserção de um vídeo que retrata o desrespeito ao isolamento social na cidade de Duque de Caxias em situação real, exibindo lojas abertas, pessoas na rua e aglomeradas.</p> <p>Comentário da pesquisadora</p> <p>Dados da realidade, em um contexto específico vivenciado pelos produtores do vídeo, para compreender a natureza social do objeto de estudo. O discurso denuncia o desrespeito ao isolamento social.</p>	<p>Apresentadora: Agora que esclarecemos um pouco sobre esse tipo de função e a importância do achatamento da curva vamos para mais informações sobre o município de hoje, Duque de Caxias. Para isso, nós vamos chamar o nosso repórter Leibniz. E aí Leibniz, como está o nosso município Duque de Caxias?</p> <p>Repórter: Boa noite! Não trago boas notícias até hoje dia 27 de abril de 2020, já foram registrados 67 mortes por coronavírus aqui em Duque de Caxias. O município atualmente conta com maior taxa de morte da Baixada Fluminense, e é o segundo maior no número total de casos em todo o estado. São 319 doentes confirmados até o momento, mesmo assim, diariamente são registrados flagrantes de desrespeitos ao isolamento social. Para quem visita a cidade, parece na rua sem máscara e aglomeradas. Se tudo continuar assim, dificilmente essa curva será achatada! É com você Maria Laura.</p> <p>Apresentadora: Obrigada pela informações Leibniz.</p>

Fonte: Carvalho (2023)

O Momento V – A Consciência tem uma tomada (cena curta) conclusiva destinada a convocar a reflexão-ação dos espectadores sobre a questão de saúde a que todos estavam sujeitos, incluindo os moradores de Duque de Caxias. Vejamos o trecho transcrição da linguagem oral do fechamento do discurso trazido pela apresentadora do jornal:

Fica aqui o nosso pedido: se possível fique em casa, siga todas as orientações de proteção e de isolamento social para que juntos a gentes possa já achatam essa curva. Aqui, infelizmente ela cresce com alta taxa de variação. Não só em Duque de Caxias, mas em todo o nosso Brasil! Boa noite.

Assim, o vídeo recomenda que as pessoas fiquem em casa e usem máscaras para evitar a contaminação e reforça a necessidade de achatamento da curva.

4 Considerações finais

Este estudo destacou a importância dos vídeos digitais como ferramentas poderosas para a promoção da Consciência Crítica entre os estudantes e espectadores. A análise do vídeo *MathNews* demonstrou como a integração de recursos multimodais pode criar significados complexos e críticos que articulam a matemática com contextos sociais relevantes. A produção coletiva de estudantes do Ensino Médio, contextualizada pela pandemia de COVID-19,

evidenciou a capacidade dos jovens de utilizarem a mídia digital para abordar e refletir sobre temas como a disseminação do coronavírus e as Fake News.

Os resultados obtidos mostraram que a utilização de gráficos, infográficos e metáforas matemáticas foi eficaz em transmitir conceitos matemáticos complexos de forma acessível e envolvente. Este processo não só facilitou a compreensão matemática, mas também fomentou um espaço de ação-reflexão-ação em que os estudantes puderam exercer e desenvolver sua Consciência Crítica.

Além disso, a metodologia de Análise do Discurso Multimodal aplicada revelou como os recursos semióticos são escolhidos e articulados para produzir significados significativos dentro de um contexto sociocultural específico. A agência coletiva de seres humanos-com-mídias, conforme discutido, sublinha a importância de práticas educativas que considerem o papel das tecnologias digitais na construção do conhecimento e na transformação da realidade.

Concluimos que a integração da análise crítica de mídias digitais na Educação Matemática não só promove uma compreensão mais profunda dos conceitos matemáticos, mas também prepara os estudantes para serem cidadãos críticos e engajados socialmente. Portanto, é essencial que educadores e formuladores de políticas educativas incentivem e integrem tais práticas em currículos futuros para desenvolver uma educação que responda às demandas de um mundo cada vez mais digital e interconectado.

Referências

- Borba, M. C. (2021) The future of mathematics education since COVID-19: humans-with-media or humans-with-non-living-things. *Educational Studies in Mathematics* 108(1-2), 385–400. <https://doi.org/10.1007/s10649-021-10043-2> .
- Borba, M. C., & Villarreal, M. E. (2005). *Humans-with-media and the reorganization of mathematical thinking: Information and communication technologies, modeling, experimentation and visualization*. Springer.
- Borba, M. C., O'Halloran, K. L., & Neves, L. X. (2022). Multimodality, Systemic Functional-Multimodal Discourse Analysis and Production of Videos in Mathematics Education. *In Handbook of Cognitive Mathematics* (pp. 909-938). Cham: Springer International Publishing.
- Borba, M.C., Souto, D.L.P., Cunha, J.F.T., Domingues, N.S. (2023). Humans-with-Media: Twenty-Five Years of a Theoretical Construct in Mathematics Education. In: Pepin, B., Gueudet, G., Choppin, J. (eds) *Handbook of Digital Resources in Mathematics Education*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-95060-6_7-1.
- Cunha, J. F. (2023). *Licenciatura híbrida em matemática: quais são os papéis dos vídeos digitais* (Doctoral dissertation, Tese de doutorado, (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática)-Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática, Cuiabá).

- Carvalho, G. S. (2023). *Festival de vídeos digitais e educação matemática crítica*. [Tese de Doutorado]. Universidade Estadual Paulista. <https://hdl.handle.net/11449/250946>.
- Carvalho, G. S., Costa, R. F., & Borba, M. C. (2022) O Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática: uma “cultura” em movimento. *Anais... Simpósio Internacional de Tecnologias em Educação Matemática-SITEM*, Rio Claro –SP, 06 a 08 de outubro.
- Carvalho, G. S., Gimenez, H., & Borba, M. C. (2022). Ciclo do Conhecimento e a ação das mídias: o que o vídeo “A Geometria das Abelhas” pode expressar. *Anais... XIV Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM)*, on-line, jul.
- Freire, P. (2020). *Pedagogia do oprimido*. 74 ed. Rio de Janeiro: Editora Paz e terra.
- Freire, P., D’Ambrosio, U., & Mendonça, M. D. C. (1997). A Conversation with Paulo Freire. For the Learning of Mathematics, 17(3), 7–10. <http://www.jstor.org/stable/40248246>.
- Gimenez, H. (2023). *Vídeos digitais e Educação Matemática: uma possibilidade de pesquisa educacional baseada em arte*. [Tese de Doutorado]. Universidade Estadual Paulista. <http://hdl.handle.net/11449/242350>
- GPIMEM (2020, December 16) Ensino Fundamental - Mar de Lama: Modelagem na Educação Matemática - III FVDEM (Legends in English) [Video file]. Retrieved from <https://www.youtube.com/watch?v=YpCteGqjxd0&t=5s> .
- Halliday, M. A. K. (1978). *Language as social semiotic: The social interpretation of language and meaning*. Edward Arnold.
- Kress, G., & Van Leeuwen, T. (2001). *Multimodal discourse: The modes and media of contemporary communication*. Arnold.
- O’Halloran, K. L. (2004). *Visual semiosis in film*. Multimodal discourse analysis: Systemic functional perspectives, 109-130. Add publisher, you don’t need location in new APA, only publisher.
- Oechsler, V. (2018). *Comunicação Multimodal: produção de vídeos em aulas de Matemática* [Tese de Doutorado]. Universidade Estadual Paulista. <http://hdl.handle.net/11449/154093>.
- Taylor, C. J. (2013). Multimodality and audiovisual translation. In: Y. Gambier & L. van Doorslaer (eds.), *Handbook of Translation Studies*, 4, 98-104.