

Análise do discurso multimodal de um vídeo produzido por licenciandos em Matemática do CEUNES/UFES

Multimodal Discourse Analysis of a Video Produced by Mathematics Teaching Students at CEUNES/UFES

Marinete Santana Wutke Welmer

Resumo: Neste estudo, exploramos a produção de vídeos digitais por alunos do curso de licenciatura em Matemática do CEUNES/UFES, concentrando-nos na plataforma TikTok. A pesquisa foi embasada na abordagem Sistêmico Funcional - Análise do Discurso Multimodal (SF-ADM) de Halliday (1993), Jewitt, Bezemer e O'Halloran (2016), Kress (2010) e O'Halloran (2011), além dos princípios da Educação Matemática Crítica. Nosso objetivo foi compreender como diversos recursos semióticos, como linguagem verbal e escrita, simbolismo matemático, imagens, música e gestos, interagem na construção de significados matemáticos. Sete estudantes participaram da pesquisa durante a disciplina de Instrumentação para o Ensino de Matemática. Utilizamos uma metodologia qualitativa, aproveitando o ambiente online como fonte direta de dados, incluindo interações virtuais e vídeos produzidos pelos alunos. A análise, baseada na SF-ADM, revelou a interconexão desses recursos no vídeo analisado, intitulado "Educação Matemática Crítica: Transformando exercícios em cenários de investigação". Este vídeo exemplifica a aplicação prática da Matemática, integrando linguagem oral e escrita, simbolismo matemático, imagens, música e gestos. Os resultados evidenciam que a combinação desses recursos em vídeos permite a criação de intersemioses, gerando significados que transcendem as capacidades individuais de cada recurso isoladamente. Essa abordagem multimodal não apenas enriquece a comunicação matemática, mas também amplia as possibilidades de compreensão e reflexão sobre os conceitos matemáticos apresentados.

Palavras-chave: Educação Matemática. Vídeos Digitais. Análise do Discurso Multimodal.

Abstract: In this study, we explored the production of digital videos by students majoring in Mathematics Education at CEUNES/UFES, focusing on the TikTok platform. The research was grounded in the Systemic Functional - Multimodal Discourse Analysis (SF-MDA) approach by Halliday (1993), Jewitt, Bezemer, and O'Halloran (2016), Kress (2010), and O'Halloran (2011), as well as the principles of Critical Mathematics Education. Our goal was to understand how various semiotic resources, such as verbal and written language, mathematical symbolism, images, music, and gestures, interact in the construction of mathematical meanings. Seven students participated in the research during the Mathematics Teaching Instrumentation course. We used a qualitative methodology, leveraging the online environment as a direct data source, including virtual interactions and videos produced by the students. The analysis, based on SF-MDA, revealed the interconnection of these resources in the analyzed video, titled "Critical Mathematics Education: Transforming Exercises into Investigation Scenarios." This video exemplifies the practical application of Mathematics, integrating oral and written language, mathematical symbolism, images, music, and gestures. The results show that combining these resources in videos allows for the creation of intersemioses, generating meanings that transcend the individual capacities of each resource in isolation. This multimodal approach not only enriches

mathematical communication but also expands the possibilities for understanding and reflecting on the presented mathematical concepts.

Key-words: Mathematics Education. Digital Videos. Multimodal Discourse Analysis.

Introdução

“Quando o homem compreende a sua realidade, pode levantar hipóteses sobre o desafio dessa realidade e procurar soluções. Assim, pode transformá-la e o seu trabalho pode criar um mundo próprio, seu Eu e as suas circunstâncias.” (Paulo Freire)

209

A pesquisa explora uma iniciativa envolvendo estudantes de um curso de licenciatura em Matemática no Centro Universitário Norte do Espírito Santo (CEUNES/UFES), durante o estágio supervisionado em Ensino Superior na disciplina de Instrumentação para o Ensino de Matemática. Resultado de uma experiência de estágio de docência no ensino superior, parte do Programa de Pós-Graduação em Ensino na Educação Básica financiado pela CAPES/DS, o estudo visa integrar teoria e prática para desenvolver competências profissionais sob a supervisão de orientadores especializados. A pesquisa investiga como os alunos utilizam vídeos para expressar ideias matemáticas, combinando recursos semióticos.

Neste estudo, a visão de conhecimento assume que as interações entre seres humanos e tecnologias na atividade e condicionam a produção de conhecimento (Borba; Villarreal, 2005), gerando realidades múltiplas e demandando um design de pesquisa flexível e aberto ao inesperado (Araújo; Borba, 2013).

Conforme definido por Jewitt, Bezemer e O'Halloran (2016), recursos semióticos são moldados ao longo do tempo por comunidades social e culturalmente organizadas para produzir significados. A ideia de intersemioses, que envolve a combinação de recursos semióticos, é enfatizada por esses autores, gerando significados distintos dos significados individuais de cada recurso. A natureza multimodal dos vídeos, como observado por O'Halloran (2011), possibilita a realização de intersemioses entre recursos como imagens,



oralidade, gestos e sons, com o objetivo de transmitir uma ideia, respeitando a diversidade da sala de aula.

Os vídeos têm sido incorporados tanto em atividades de aprendizagem, como quando os alunos pesquisam na internet para compreender um conceito não totalmente compreendido em sala de aula, quanto em atividades de ensino, quando os professores utilizam vídeos como material de apoio para o planejamento de suas aulas (Borba; Neves; Domingues, 2018). Uma busca na plataforma Google com a palavra-chave "vídeos de Matemática" gerou mais de treze milhões de resultados, indicando um aumento na expressão do conhecimento matemático por meio desse meio.

Moran (2013) destaca que o uso de tecnologias incentiva metodologias participativas, embora esse avanço ocorra gradualmente no cenário educacional em comparação com outros setores da sociedade. Os desafios relacionados ao uso de tecnologias nas aulas de Matemática são diversos, desde problemas de infraestrutura nas escolas até lacunas na formação dos professores para o desenvolvimento de atividades com tecnologias.

A produção de vídeos com conteúdo matemático emerge como uma estratégia para introduzir tecnologias digitais na sala de aula de Matemática. A capacidade de combinar diferentes recursos semióticos em uma síntese estética e lógica, com o objetivo de expressar ideias, pode potencializar o discurso matemático, viabilizando a construção e transformação do conhecimento. Esses aspectos fundamentam a pesquisa descrita neste artigo.

Laburú, Barros e Silva (2011) destacam que a produção de conhecimento neste contexto envolve aspectos teóricos e práticos. Eles ressaltam que essa produção de conhecimento é promovida quando diferentes representações são combinadas para fins didáticos, tornando essa prática relevante para a aprendizagem. Teoricamente, são exploradas estratégias de ensino que envolvem a combinação de diferentes representações para facilitar a aprendizagem. Por outro lado, na prática, busca-se desenvolver habilidades para aplicar essas estratégias de forma eficaz na sala de aula. Essa abordagem permite uma melhor compreensão e aplicação dos conceitos, beneficiando tanto os alunos quanto os professores.



Considerando a relevância dessas questões no contexto educacional, a produção de conhecimento ocorre principalmente no contexto de um curso de licenciatura em Matemática, onde os licenciandos estão sendo preparados para se tornarem professores. Esse processo de produção de conhecimento é especialmente relevante durante atividades práticas de ensino, como estágios supervisionados e práticas pedagógicas. Elas foram relacionadas nesta pesquisa ao papel do professor de Matemática, estabelecendo um curso de licenciatura em Matemática do CEUNES/UFES como o cenário de investigação. As experiências vivenciadas pelos licenciandos em sua formação determinam a extensão da mudança que seus futuros alunos experimentarão na prática (Onuchic; Allevalo, 2009).

A pesquisa teve como objetivo promover reflexões acerca da produção de vídeos com conteúdo matemático entre os estudantes, incentivando discussões, compartilhamento de conhecimentos e interação. Ao analisar os vídeos, a pesquisa explorou o caráter do recurso audiovisual, avaliando suas possibilidades na prática pedagógica. A questão central da pesquisa está relacionada ao significado das combinações de recursos semióticos, destacando a abordagem Sistêmico Funcional – Análise do Discurso Multimodal (Jewitt; Bezemer; O'Halloran, 2016) e seu potencial aprimoramento por meio do uso de vídeos digitais.

Fundamentação Teórica

A fundamentação teórica explora a abordagem Sistêmico Funcional - Análise do Discurso Multimodal (SF-ADM) e a Educação Matemática Crítica, destacando suas bases teóricas e contribuições para o ensino de Matemática. Ambas as abordagens promovem uma visão contextualizada e crítica da disciplina, utilizando recursos multimodais, como vídeos digitais, para uma aprendizagem mais significativa e inclusiva.



Abordagem Sistêmico Funcional - Análise do Discurso Multimodal (SF-ADM)

De acordo com Borba, Souto e Canedo Júnior (2022), os conceitos fundamentados em noções como sistêmico funcional e multimodalidade, presentes na perspectiva teórica da Semiótica Social, têm se mostrado apropriados para a análise de vídeos já finalizados. A abordagem sistêmico-funcional, originada nos trabalhos do linguista Michael Halliday (1993), não apenas considera a linguagem como um sistema de signos (sistêmica), mas como uma instância por meio da qual os sujeitos realizam suas funções sociais (funcional).

212

A concepção de sistema está associada aos sistemas de significados, os quais são dispostos em relação às escolhas sistêmicas que são mapeadas para a estrutura do recurso (Jewitt; Bezemer; O'halloran, 2016, 2016). Santos (2014) esclarece que, no âmbito da linguagem, por exemplo, os textos são compostos pelas escolhas e pela organização de significados efetuadas nas dimensões paradigmática e sintagmática, respectivamente.

Dessa forma, a Semiótica Social, segundo autores como Kress (2010), O'Halloran (2011) e Jewitt, Bezemer e O'Halloran (2016), amplia a abordagem sistêmico-funcional de Halliday (1993) para além dos signos linguísticos da fala e da escrita, incluindo recursos semióticos como imagem, som, gesto, olhar, expressão facial, postura corporal, orientação espacial e movimento. A noção de multimodalidade refere-se à combinação desses diversos recursos nos processos de comunicação e produção de significados, considerando-os como multimodais.

A participação das Tecnologias Digitais, especialmente os vídeos, ampliou as possibilidades multimodais na sala de aula, permitindo a combinação qualitativamente nova de recursos semióticos. Agora, uma prática pedagógica que envolva o trabalho com vídeos possibilita o uso de modos e recursos semióticos que dificilmente seriam alcançadas em textos escritos com lápis e papel. E essa assertiva é válida tanto para a língua portuguesa quanto para a linguagem matemática (Borba; Souto; Canedo Júnior, 2022).



A busca por um referencial que permitisse analisar a produção de conhecimentos em coletivos que incluem recursos diferentes das imagens, simbolismo matemático e linguagem verbal levou, inicialmente, aos conceitos presentes na alfabetização multimodal proposta por Walsh (2011). Posteriormente, as possibilidades analíticas da Semiótica Social, conforme apresentada por autores como Kress (2010), O'Halloran (2011) e Jewitt, Bezemer e O'Halloran (2016), mostraram-se mais apropriadas às demandas investigativas.

A Semiótica Social busca entender a articulação desses recursos semióticos, bem como a influência da combinação multimodal deles na produção de significados dos indivíduos envolvidos no processo, dentro de um contexto social, como apontam Jewitt, Bezemer e O'Halloran (2016, p. 58):

[...] A Semiótica Social busca entender as dimensões sociais do significado, sua produção, interpretação e circulação, e suas implicações, se propondo a revelar como os processos de criação de significado moldam indivíduos e sociedades.

Conforme mencionado anteriormente, a abordagem analítica da Semiótica Social, segundo autores como O'Halloran (2011) e Kress (2010), integra a teoria sistêmico-funcional da linguagem de Halliday (1993) com a análise do discurso multimodal. Essas duas perspectivas podem ser entendidas como complementares. Enquanto a primeira se concentra em compreender as implicações sobre como indivíduos e a sociedade são "moldados" no processo de produção, interpretação e circulação de significados, a segunda, além de tratar desses aspectos da Semiótica Social, busca fundamentar especificamente os papéis (atribuições, responsabilidades, desempenho) de diferentes recursos semióticos e os significados resultantes de diferentes combinações de escolhas semióticas em fenômenos multimodais (Jewitt; Bezemer; O'Halloran, 2016).

De acordo com O'Halloran (2011), os vídeos representam fenômenos que possibilitam a combinação de recursos semióticos na expressão de ideias, materializados pelas modalidades auditiva (por exemplo, trilha sonora, linguagem verbal, oralidade, sons) e visual (como expressões faciais, gestos, iluminação, cenário). Nessa perspectiva teórica, destaca-se o termo



"intersemiose", que descreve os processos nos quais escolhas semióticas interagem e se combinam para produzir significado. Assim, é viável analisar as especificidades da comunicação por meio de vídeos e compreender a "recontextualização" dos conteúdos matemáticos na forma de vídeo, ou seja, o que torna única a apresentação da Matemática em tal mídia.

A Semiótica Social visa entender e descrever as funções dos recursos semióticos como sistemas de significados, além de analisar os sentidos resultantes das escolhas semióticas na combinação desses recursos. Esse marco teórico é aplicado para analisar várias obras, incluindo aquelas relacionadas a textos matemáticos, especialmente os expressos em vídeos digitais.

A abordagem da Semiótica Social, conforme apresentada por O'Halloran (2011), alinha-se aos objetivos investigativos de Neves (2020), que buscou compreender como licenciandos de Matemática da Educação a distância combinam recursos semióticos ao utilizar vídeos digitais para expressar ideias matemáticas. Ao explorar esses objetivos de pesquisa, a autora aprofundou a relação entre essa abordagem e os vídeos produzidos nesse contexto, analisando o potencial de expansão semântica a partir de escolhas semióticas e combinações de recursos semióticos realizadas por esses estudantes ao expressarem ideias matemáticas em vídeos.

A análise dos vídeos produzidos por esses futuros professores, à luz dessas lentes teóricas, permitiu a Neves (2020) identificar a presença de diversos recursos semióticos, como linguagem verbal, imagens matemáticas e cotidianas, simbolismo matemático, combinados com música e recursos cinematográficos. Essa combinação multimodal facilitou a transmissão e a evocação de emoções, criando um ambiente informal para a discussão matemática.

Compreendemos a Semiótica Social como um construto analítico alinhado à visão de conhecimentos como produtos das inter-relações entre atores humanos e não humanos. As noções de multimodalidade, escolhas semióticas têm proporcionado uma compreensão do poder de ação do vídeo



digital seres-humanos-com-mídias, destacando o potencial multimodal dessa mídia.

Educação Matemática Crítica

A Educação Matemática Crítica é uma abordagem pedagógica que enfatiza a importância de desenvolver habilidades de pensamento crítico, análise reflexiva e aplicação contextualizada do conhecimento matemático. Diferente do ensino tradicional que se concentra na memorização de fórmulas e resolução de problemas isolados, a Educação Matemática Crítica busca uma compreensão mais profunda e significativa da matemática, integrando-a ao contexto social, cultural e ético dos estudantes.

Segundo Skovsmose (2005), a Educação Matemática Crítica tem como objetivo central empoderar os alunos para que se tornem cidadãos críticos e conscientes, capazes de analisar questões matemáticas sob diferentes perspectivas, avaliar criticamente informações estatísticas e tomar decisões informadas. Isso envolve não apenas o desenvolvimento de competências matemáticas, mas o fortalecimento de habilidades de resolução de problemas, comunicação e colaboração.

Além disso, a abordagem crítica na educação matemática reconhece a importância da equidade e inclusão, valorizando a diversidade de experiências e conhecimentos dos alunos (Boaler, 2016). Ao criar um ambiente de aprendizagem que promove o respeito pela pluralidade de ideias e culturas, a Educação Matemática Crítica busca reduzir as desigualdades e proporcionar oportunidades igualitárias de aprendizagem para todos os estudantes.

No contexto brasileiro, autores como D'Ambrosio (1999) têm defendido a importância de uma abordagem crítica e culturalmente relevante na educação matemática, que reconheça e valorize os saberes locais e estimule uma visão ampliada do papel da matemática na sociedade.

A Educação Matemática Crítica visa transformar exercícios em cenários de investigação, estimulando o pensamento crítico e a aplicação contextualizada do conhecimento matemático. Essa abordagem, destacada por autores como Skovsmose (2005) e D'Ambrosio (1999), promove a resolução de

problemas do mundo real, simulações e modelagem, investigações colaborativas e contextualização cultural. Ao redirecionar o foco para situações desafiadoras e envolventes, essa metodologia capacita os alunos a se tornarem agentes de transformação social, utilizando o conhecimento matemático de forma ética e responsável em suas vidas pessoais e profissionais.

Assim, a Educação Matemática Crítica não apenas prepara os alunos para desafios acadêmicos, mas os capacita a se tornarem agentes de transformação social, capazes de utilizar o conhecimento matemático de forma ética e responsável em suas vidas pessoais e profissionais.

Metodologia

A metodologia de pesquisa delinea os caminhos e instrumentos a serem utilizados na condução da investigação (Goldenberg, 1997), devendo estar alinhados à perspectiva epistemológica adotada pelo pesquisador (Lincoln; Guba, 1985).

A abordagem Sistêmico Funcional – Análise do Discurso Multimodal (SF-ADM) destaca a importância da intersemiose entre recursos semióticos. Neste contexto, exploramos como o vídeo, enquanto artefato tecnológico, possibilita novas formas de intersemiose, gerando significados e contribuindo para a construção de um novo conhecimento. Dessa forma, este artigo busca evidenciar como as interações entre seres humanos e tecnologias, em especial por meio do vídeo, influenciam a produção de conhecimento, destacando a sua relevância na construção de uma compreensão inovadora, como exemplificado na renovação do entendimento matemático.

Apresentamos as maneiras pelas quais diferentes linguagens transformam o significado matemático. A questão central da pesquisa reflete o interesse no uso de recursos, como linguagem, simbolismo, imagens, música e gestos em vídeos que abordam conteúdos matemáticos, bem como nas intersemioses envolvidas na produção de significado nestes vídeos.

Ao buscar interpretações para a pergunta da pesquisa atribuiu-se importância a fatores subjetivos emergentes durante a produção dos dados da



pesquisa. A abordagem qualitativa foi adotada, reconhecendo o ambiente online como fonte direta de dados, e um dos licenciandos desempenhou um papel fundamental como observador e facilitador das interações virtuais.

A pesquisa envolveu 7 estudantes do curso de licenciatura em Matemática do CEUNES/UFES focalizando momentos de reflexão sobre a docência com o uso de tecnologias, principalmente vídeos digitais, durante o período de formação. A coleta de dados foi realizada em duas etapas, abrangendo a disciplina de Instrumentação para o Ensino de Matemática, durante os meses de agosto a outubro de 2023.

Foram produzidos 7 vídeos na disciplina, dos quais 6 foram publicados no YouTube e 1 na plataforma TikTok, sendo a observação participante virtual o procedimento principal, conduzida por meio de apresentação em sala e interação nas referidas plataformas. Os estudantes foram incentivados a criar vídeos abordando conceitos da Educação Matemática Crítica. Os diálogos nas plataformas foram transcritos automaticamente, juntamente com os roteiros dos vídeos, relatórios das reuniões e os próprios vídeos, constituindo três tipos de dados para análise.

A triangulação dos dados, considerando múltiplas fontes, proporciona uma análise mais robusta e confiável (Borba; Almeida; Gracias, 2018). A pesquisa concentra-se na análise das intersemioses de recursos semióticos nos vídeos, explorando como os estudantes expressam conhecimentos matemáticos. A análise é embasada na abordagem teórica adotada, a Sistêmico Funcional – Análise do Discurso Multimodal. Devido ao espaço limitado, apresentaremos um recorte da análise de um dos vídeos produzidos na pesquisa.

Resultados e Discussões

Durante a análise dos dados, estabelece-se um diálogo entre as lentes teóricas e a literatura examinada na pesquisa (Borba; Almeida; Gracias, 2018). Nesse contexto, os vídeos produzidos pelos estudantes são confrontados com outros dados, considerando a perspectiva da Sistêmico Funcional – Análise do Discurso Multimodal (SF-ADM), abordagem teórica que fundamenta a



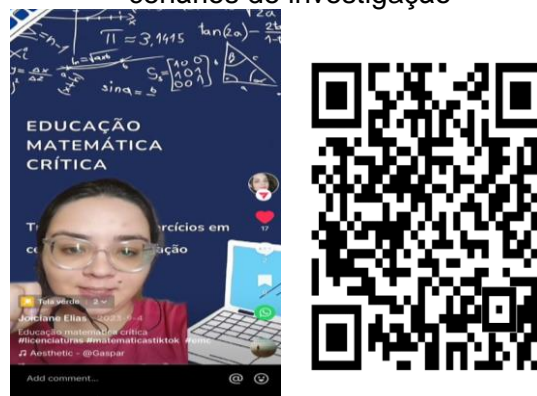
pesquisa. Antes do confronto dos dados, os vídeos passaram por uma análise detalhada.

A revisão repetitiva permitiu a descrição das principais informações em uma tabela, destacando e transcrevendo os eventos críticos (Scucuglia, 2012) – momentos em que ocorreram intersemioses. A visualização desses eventos críticos em diferentes formatos, como câmera lenta ou quadro a quadro, proporcionou interpretações sob múltiplas perspectivas, tornando visíveis nuances sutis na fala e em outros recursos não verbais.

Um recorte da análise, sob a ótica da SF-ADM, será apresentado, focando em um dos vídeos produzidos na pesquisa. A produção escolhida foi a realizada por uma licencianda na rede social TikTok, que é uma plataforma especializada em compartilhar vídeos curtos, tendo sido fundada em 2016 pela startup chinesa *ByteDance*¹. Optamos por este, pois é uma análise diferenciada dos vídeos produzidos no Youtube e é objeto de estudo da autora em sua dissertação de mestrado.

O vídeo, intitulado *Educação Matemática Crítica Transformando exercícios em cenários de investigação*, foi concebido com o propósito de demonstrar uma aplicação prática da Matemática.

Figura 1: Acesso ao vídeo Educação Matemática Crítica Transformando exercícios em cenários de investigação



Fonte: <https://www.tiktok.com/@joicianeselias>

¹ A *Byte dance* é uma empresa chinesa de desenvolvimento e uso de inteligência artificial (I.A.). Essa tecnologia é usada em uma rede social com foco em vídeos divertidos, o TikTok, ou em um aplicativo de notícias chamado Toutiao. Disponível em: <<https://epocanegocios.globo.com/empresa/noticia/2019/08/conheca-chinesa-bytedance-startup-mais-valiosa-do-mundo.html>>. Acesso em: 30 maio. 2023.

O vídeo, acessível por meio do QR code na Figura 1, oferece uma aula na qual um dos estudantes justifica a utilização da Educação Matemática Crítica, destacando como transformar um exercício em cenário de investigação. A licencianda refere-se a um problema do cotidiano onde ela apresenta cinco possibilidades de discutir problemas sociais como: inflação, desigualdade social, distribuição de renda, dentre outros.

A apresentação é enriquecida pelas imagens das cinco hipóteses, acompanhadas de uma trilha sonora sugestiva de contentamento e uma voz mecânica pela aluna, ela utilizou as possibilidades de edição do aplicativo. Ao longo da aula, a estudante apresenta o exercício e as cinco hipóteses de transformação em cenário de investigação. O vídeo incorpora recursos diversos, como linguagem verbal oral e escrita, simbolismo matemático, imagens, música e gestos (Figura 2).

Figura 2: Apresentação do problema



Fonte: <https://www.tiktok.com/@joicianeselias>

As funcionalidades da linguagem matemática desempenham um papel essencial na contextualização de problemas matemáticos, introdução de conceitos e reflexão sobre os resultados obtidos (Skovsmose, 2005). No vídeo *Educação Matemática Crítica Transformando exercícios em cenários de investigação* a linguagem oral é empregada para contextualizar a problemática apresentada.

A combinação da linguagem oral e escrita, juntamente com o simbolismo matemático, é fundamental para a compreensão e análise crítica de problemas

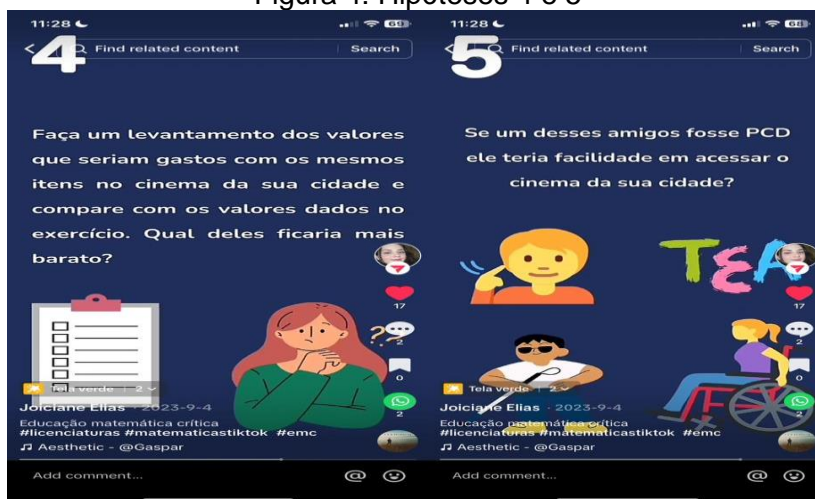
matemáticos. Isso é evidenciado por Skovsmose (2005) ao destacar a importância da interação entre diferentes formas de linguagem na educação matemática crítica. Essa abordagem, ao integrar a linguagem oral para explicação e reflexão e a linguagem escrita para nomear elementos e complementar imagens, contribui para uma compreensão mais profunda e contextualizada do conhecimento matemático, conforme evidenciado nas Figuras 3 e 4.

Figura 3: Hipóteses 1, 2 e 3



Fonte: <https://www.tiktok.com/@joicianeselias>

Figura 4: Hipóteses 4 e 5



Fonte: <https://www.tiktok.com/@joicianeselias>

A integração da linguagem oral, escrita e simbolismo matemático na Educação Matemática Crítica, exemplificada no vídeo *Educação Matemática Crítica: Transformando exercícios em cenários de investigação*, destaca a importância desses recursos para a compreensão e reflexão de problemas

matemáticos, fortalecendo habilidades críticas e preparando alunos para ação transformadora na sociedade.

Expressão Oral e Entonação

A comunicação pausada, a entonação moderada e a prática de retomar uma frase ao detectar equívocos indicam que o estudante reconhece a função essencial da linguagem oral no contexto matemático (Halliday, 1993). A complexidade na articulação de definições se manifesta como um desafio para aqueles menos familiarizados com a definição de Educação Matemática Crítica (Skovsmose, 2005).

Durante a dedução da definição, o estudante emprega conhecimentos associados à Educação Matemática Crítica sem aprofundar explicações (D'Ambrosio, 1999). Aspectos considerados básicos, como os significados de exercício, problema ou cenário de investigação, foram omitidos na linguagem oral, embora tenham sido apresentados visualmente (Kress, 2010; Jewitt, Bezemer, O'Halloran, 2016). Essas características da linguagem podem complicar a compreensão do discurso matemático, mas a integração de outros recursos pode superar essas dificuldades (O'Halloran, 2011).

Imagens e Representação Matemática

A disposição das imagens na complementariedade semiótica desempenha um papel essencial na comunicação eficaz dos conceitos matemáticos (Halliday, 1993). Ao analisar a disposição das imagens em um contexto multimodal, é essencial considerar como elas interagem e se complementam com outros recursos semióticos, como texto, áudio e gestos (Jewitt; Bezemer; O'Halloran, 2016).

Por exemplo, a escolha de uma determinada imagem ao lado de um texto específico pode enfatizar e clarificar um conceito matemático complexo (Kress, 2010). Além disso, a disposição espacial das imagens em relação ao restante do conteúdo visual pode direcionar a atenção do espectador para

aspectos importantes, como relações matemáticas, sequências de passos ou exemplos práticos de aplicação do conhecimento (O'Halloran, 2011).

A complementariedade semiótica na disposição das imagens pode ser observada na seleção de cores, formas e tamanho das imagens, que podem transmitir nuances adicionais de significado (Jewitt; Bezemer; O'Halloran, 2016). Por exemplo, o uso de cores contrastantes para representar diferentes partes de um problema matemático pode destacar relações e padrões importantes.

Ao analisar a disposição das imagens na complementariedade semiótica, é essencial considerar sua interação com outros elementos multimodais para transmitir efetivamente os conceitos matemáticos. No vídeo, as imagens validam e relacionam o conteúdo à prática da Educação Matemática Crítica, cumprindo seu propósito educacional, conforme ilustrado na Figura 5.

Figura 5: Imagens do vídeo



Fonte: <https://www.tiktok.com/@joicianeselias>

Música

Embora a música, por si só, não constitua uma realidade facilmente identificável, sua combinação com linguagem e imagens destaca a produção de significados por meio das metafunções (Halliday, 1993; Kress, 2010). No contexto do vídeo *Educação Matemática Crítica Transformando exercícios em cenários de investigação*, a música desempenha o papel de fundo,

proporcionando uma atmosfera de contentamento enquanto as imagens relacionam o conteúdo matemático a situações práticas.

A música, portanto, contribui para a expressão do uso prático da matemática, em particular da Educação Matemática Crítica (Skovsmose, 2005). Os resultados indicam que a combinação de recursos em um fenômeno multimodal, como um vídeo, possibilita a criação de intersemioses, gerando significados que vão além das capacidades individuais de cada recurso. O vídeo *Educação Matemática Crítica: Transformando exercícios em cenários de investigação* exemplificou a integração de linguagem oral e escrita, simbolismo matemático, imagens e música para contextualizar problemas, apresentar conceitos e estimular reflexões.

Considerações Finais

Neste estudo, exploramos a produção de vídeos digitais por licenciandos em Matemática, enfocando a análise de um vídeo específico da plataforma TikTok. Utilizando a abordagem da Sistemico Funcional – Análise do Discurso Multimodal (SF-ADM), examinamos como recursos semióticos, como linguagem verbal e escrita, simbolismo matemático, imagens, música e gestos, interagem para construir significados e expandir a compreensão matemática.

A análise ressalta a importância da interconexão desses recursos para potencializar o discurso matemático e promover uma compreensão mais profunda. Além disso, demonstra como a produção de vídeos digitais pode ser uma ferramenta eficaz na educação matemática, proporcionando uma abordagem multimodal que atende à diversidade de estilos de aprendizagem.

Este estudo contribui para o entendimento de como as tecnologias digitais, especialmente os vídeos, podem influenciar a construção de conhecimento matemático, destacando a necessidade de explorar abordagens inovadoras na formação de professores e na prática pedagógica. O uso integrado de recursos semióticos, como observado no vídeo analisado, pode enriquecer o processo educacional, promovendo uma compreensão mais ampla e contextualizada da matemática.



Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Referências

ARAÚJO, J. de L.; BORBA, M. de C. Construindo pesquisas coletivamente em Educação Matemática. In: ARAÚJO, J. de L.; BORBA, M. de C. (Org.). **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. 5.ed. Belo Horizonte: Autêntica. 2013, p. 31-51.

BOALER, J. **Mentalidades matemáticas: Libertar o potencial dos alunos através de matemática criativa, mensagens inspiradoras e ensino inovador**. Jossey-Bass/Wiley, 2016.

BORBA, M. C.; ALMEIDA, H. R. F. L.; GRACIAS, T. A. S. **Pesquisa em ensino e sala de aula: diferentes vozes em uma investigação**. Belo Horizonte: Autêntica, 2018.

BORBA, M. C.; NEVES, L. X.; DOMINGUES, N. S. A atuação docente na quarta fase das tecnologias digitais: produção de vídeos como ação colaborativa nas aulas de Matemática. **Em Teia: Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana**, Recife, v. 9, n. 3, p. 1-24, maio/ago. 2018.

BORBA, M. de C.; SOUTO, D. L. P.; CANEDO JUNIOR, N. da R. C. **Vídeos na Educação Matemática: Paulo Freire e a quinta fase das tecnologias digitais**. 1. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2022.

BORBA, M. de C.; ALMEIDA, H. R. F. L. de; GRACIAS, T. A. de S. **Pesquisa em ensino e sala de aula: diferentes vozes em uma investigação**. Belo Horizonte: Autêntica, 2018.

BORBA, M. C.; VILLARREAL, M. E. Humans-with-Media and the reorganization of Mathematical thinking: information and communication technologies, modeling, visualization and experimentation. **New York: Springer**, 2005.

D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática: Arte ou Técnica de Explicar a Matemática da Vida**. São Paulo: Editora Ática, 1999.

GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar: como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais**. 7. ed. Rio de Janeiro: Record, 1997.

HALLIDAY, M. A. K. Towards a Language-Based Theory of Learning. **Linguistics and Education**, v. 5, n. 2, p. 93-116, 1993. DOI: [https://doi.org/10.1016/0898-5898\(93\)90026-7](https://doi.org/10.1016/0898-5898(93)90026-7).



JEWITT, C.; BEZEMER, J.; O'HALLORAN, K. **Introducing Multimodality**. New York: Routledge, 2016.

KRESS, G. **Multimodality: A Social Semiotic Approach to Contemporary Communication**. Nova York: Routledge, 2010.

LABURÚ, C.E.; BARROS, M. A.; SILVA, O. H. M. da. Multimodos e múltiplas representações, aprendizagem significativa e subjetividade: três referências conciliáveis da educação científica. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 17, n. 2, p. 469- 487, 2011.

LINCOLN, Y.; GUBA, E. **Naturalistic Inquiry**. Londres: Sage Publications. Lisboa: Edições 70. 1985.

MORAN, J. M. Ensino e aprendizagem inovadores com apoio de tecnologias. In: MORAN, J. M.; MASETTO, Marco Tarciso; BEHRENS, Marilda Aparecida. (Org.). **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 21. ed. Campinas: Papirus, 2013, p. 11-72.

NEVES, L. X. **Intersimioses em vídeos produzidos por licenciandos em Matemática da UAB**. 304 f. 2020. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, 2020.

O'HALLORAN, K. L. Historical changes in the semiotic landscape: from calculation to computation. In: JEWITT, Carey. (Ed.). **The Routledge Handbook of Multimodal Analysis**. New York: Routledge. 2011, p. 98-113.

ONUCHIC, L. de L. R.; ALLEVATO, N. S. G. Formação de professores: mudanças urgentes na licenciatura em matemática. In: FROTA, Maria Clara Rezende; NASSER, Lilian. (Org). **Educação Matemática no ensino superior: pesquisas e debates**. Recife: SBEM, 2009, p. 169-188.

SANTOS, Z. B. dos. A Linguística Sistêmico-Funcional: algumas considerações. **So letras Revista**, Rio de Janeiro, v. 28, n. 12, p. 164-181, jul./dez. 2014.

SKOVSMOSE, O. **Educação Matemática Crítica: A Questão da Democracia**. São Paulo: Cortez, 2005.

WALSH, M. **Multimodal Literacy: Researching Classroom Practice**. Austrália: Primary English Teaching Association, 2011.

SCUCUGLIA, R. **On the nature of students' digital mathematical performances**. 2012. 273f. Thesis (Doctor of Philosophy) – School of Graduate and Postdoctoral Studies. The University of Western Ontario. London. 2012.

Sobre a Autora

Marinete Santana Wutke Welmer

marinete.santana@edu.ufes.br



Mestranda em Ensino na Educação Básica pelo Programa de Pós-graduação em Ensino na Educação Básica (PPGEEB) da CEUNES/UFES. Possui licenciatura em Matemática pela UFES, com especializações em Matemática, Suas Tecnologias e o Mundo do Trabalho e Educação Especial e Inclusiva. Atua como professora de Matemática na Prefeitura Municipal de São Mateus - ES.

