

Holofotes da atenção na aprendizagem matemática: evidências de videoaulas à luz da neurociência cognitiva

Attention spotlights in mathematical learning: evidence from video lessons in light of cognitive neuroscience

Luiz Carlos **LEAL JUNIOR**
Instituto Federal de São Paulo – IFSP

Laerte **FONSECA**
Programa de Pós-Graduação em Neurociência e Comportamento – IP/USP
Instituto Federal de Sergipe – IFS

Correspondência do autor:
luizleal@ifsp.edu.br

RESUMO

Este artigo investiga o papel das videoaulas de matemática a partir da perspectiva da Neurociência Cognitiva da Atenção, da Psicopedagogia e da Resolução de Problemas. A análise de comentários de estudantes em diferentes canais de YouTube, articulada a referenciais arqueogenealógicos, mostra que o recurso ao vídeo não é apenas conveniência, mas uma resposta adaptativa a contextos presenciais percebidos como ruidosos, desmotivadores e pouco organizados do ponto de vista atencional. Os resultados indicam que as videoaulas funcionam como “diretores de iluminação”, ao guiar o holofote da atenção para elementos centrais, reduzir distrações e ampliar a autonomia no ritmo de estudo. Essa configuração modula redes atencionais *top-down* e *bottom-up*, reduz a carga cognitiva e atenua efeitos da ansiedade matemática, favorecendo ganhos rápidos em desempenho procedimental. Contudo, também limita a exploração conceitual mais profunda, exigindo uma abordagem modulada que combine foco procedimental e problematização. Conclui-se que as videoaulas não são apenas ferramentas didáticas, mas sintomas de transformações mais amplas na ecologia da Educação Matemática, reconfigurando papéis de professores e estudantes e tensionando a lógica da economia da atenção.

Palavras-chave: Neurociência Cognitiva da Atenção; Educação Matemática; Videoaulas; Ansiedade Matemática; Resolução de Problemas.

ABSTRACT

This article investigates the role of mathematics video lessons from the perspective of Cognitive Neuroscience of Attention, Psychopedagogy, and Problem Solving. The analysis of student comments on different YouTube channels, combined with an archaeogenealogical framework, reveals that the use of video is not merely a matter of convenience, but an adaptive response to face-to-face contexts often perceived as noisy, demotivating, and poorly structured in terms of attention. Results indicate that video lessons act as “lighting directors,” guiding the spotlight of attention to central elements, reducing distractions, and enhancing learners’ autonomy over study pace. This design modulates top-down and bottom-up attentional networks, reduces cognitive load, and mitigates the effects of math anxiety, thus fostering immediate gains in procedural performance. However, it also narrows opportunities for deeper conceptual exploration, requiring a balanced



approach that integrates procedural focus with problematization. The study concludes that video lessons are not just didactic tools but symptoms of broader transformations in the ecology of Mathematics Education, reshaping the roles of teachers and students while engaging with the dynamics of the attention economy.

Keywords: Cognitive Neuroscience of Attention; Mathematics Education; Video Lessons; Math Anxiety; Problem Solving.



INTRODUÇÃO

Imagine entrar em um teatro completamente escuro: nada faz sentido até que um holofote se acenda e revele o que merece a nossa atenção. A aprendizagem funciona de maneira semelhante. O cérebro precisa de pistas claras para decidir onde investir energia cognitiva. Entretanto, o ensino tradicional, muitas vezes, se assemelha a um palco ruidoso, onde o foco dos estudantes oscila, desvia para a plateia ou simplesmente se apaga. É nesse cenário que as videoaulas ganham relevância, como assestam Leal Junior, Andrade, Martins e Silva (2018). Quando bem planejadas, elas atuam como diretores de iluminação competentes: organizam o palco, reduzem distrações, utilizam cores e movimentos estratégicos e guiam a atenção para o que realmente importa. Essa metáfora ajuda a compreender como a Neurociência Cognitiva da Atenção investiga os mecanismos que permitem ao “holofote mental” permanecer estável, iluminando caminhos para pensar o lugar das videoaulas na aprendizagem matemática.

Nos últimos anos, as videoaulas de matemática deixaram de ocupar uma posição periférica para se tornarem um dos principais instrumentos de estudo de estudantes da Educação Básica e do Ensino Superior. A adesão maciça a esse formato, evidenciada pelo crescimento exponencial de canais em plataformas como o YouTube e pela popularidade de professores conhecidos como “youtubers de matemática”, não pode ser interpretada apenas como resultado da conveniência tecnológica. Pelo contrário, esse movimento sinaliza uma transformação mais profunda no que podemos denominar de ecologia da atenção no processo de aprender matemática.

Do ponto de vista da Neurociência Cognitiva, falar hoje em atenção significa mobilizar diferentes modelos explicativos que descrevem a arquitetura funcional de sistemas neurais complexos, e não recorrer a uma teoria única e estável. O modelo de Posner (POSNER,

PETERSEN, 2012), ao sistematizar três redes fundamentais, alerta, orientação e controle executivo, fornece uma chave interpretativa valiosa para compreender como a aprendizagem matemática depende da interação entre mecanismos *top-down* (orientação deliberada, guiada por metas do estudante) e *bottom-up* (captura automática por estímulos salientes). Em ambientes de ensino tradicionais, esses mecanismos tendem a se desequilibrar: aulas expositivas longas, pouco sinalizadas e ministradas em contextos ruidosos sobrecarregam a rede executiva, deixando os estudantes mais vulneráveis a distrações e a falhas de concentração.

É justamente nesse ponto que as videoaulas assumem relevância. Ao introduzirem recursos visuais multimodais, segmentação do conteúdo, sinalizações explícitas e a possibilidade de autonomia temporal (pausar, rever, acelerar), elas se configuram como um verdadeiro “diretor de iluminação” que reposiciona o foco atencional do aprendiz, filtrando o ruído e destacando o essencial. A metáfora do “palco iluminado” torna-se, portanto, pertinente: enquanto o ensino presencial pode se assemelhar a um palco escuro, no qual o estudante luta para manter a luz sobre o objeto de estudo, as videoaulas bem estruturadas oferecem efeitos de iluminação que guiam o olhar, colorindo e dinamizando o cenário de modo a manter a atenção ancorada no conteúdo matemático.

Sob a perspectiva arqueogenealógica (FOUCAULT, 1979/2008), esse movimento pode ser analisado como parte de uma reconfiguração discursiva da Educação Matemática. A prática docente, historicamente centrada na oralidade e na autoridade do professor em sala de aula, passa a disputar legitimidade com dispositivos técnicos e midiáticos que interpelam os estudantes em novas formas de subjetivação. Nesse contexto, os alunos não apenas recebem o saber, mas modulam seu próprio tempo, controlam seu ritmo de estudo e começam a esperar da matemática um tipo de experiência atencional diferente, mais visual, mais segmentada e mais



conectada às lógicas digitais que permeiam seu cotidiano.

Surge, então, uma questão provocativa: até que ponto a Educação Matemática tem se permitido dialogar com esses novos campos do conhecimento, como a Neurociência Cognitiva, a Psicopedagogia ou mesmo as teorias contemporâneas da atenção e da cognição multimodal? Negar essa abertura é, de certo modo, restringir a expansão das próprias fronteiras da área. Este trabalho, assim como outras investigações conduzidas pelos grupos GPEMS (Grupo de Pesquisa em Educação, Matemática e Subjetividades) e neuroMATH (Grupo de Pesquisa em Desenvolvimento Neurocognitivo da Aprendizagem Matemática), parte da convicção de que os desafios atuais da aprendizagem, ansiedade matemática, disfunções da atenção seletiva, dispersão digital, não podem mais ser enfrentados com lentes unidimensionais.

Dessa forma, o objetivo deste artigo é analisar estratégias recorrentes de engajamento presentes em videoaulas de matemática e discutir seus efeitos sobre os processos neurocognitivos da atenção que sustentam a aprendizagem. Para alcançar esse propósito, mobilizamos quatro eixos complementares. O primeiro recupera a tradição clássica da psicologia da atenção, de William James (1890) a Cohen (2003), que a concebem como um processo de seleção e exclusão. O segundo dialoga com os modelos contemporâneos da Neurociência Cognitiva, redes dorsal e ventral, controle executivo, mecanismos *top-down* e *bottom-up*, tal como formulados por Desimone e Duncan (1995) e por Posner e Petersen (2012). O terceiro eixo aproxima essa discussão de questões atuais sobre ansiedade matemática e disfunções da atenção seletiva, aspectos enfatizados pelo editor desta edição especial da CEMeR.

Outrossim, o quarto integra a perspectiva psicopedagógica da Resolução de Problemas em Matemática, que compreende a atenção não apenas como um mecanismo cerebral, mas também como prática social e pedagógica,

atravessada por valores, linguagens e subjetividades. Nosso esforço é oferecer um quadro analítico rigoroso que explique por que os estudantes recorrem às videoaulas e como características de design, duração, segmentação, sinalização, linguagem, exemplos graduados, modulam a orientação e a manutenção da atenção durante a resolução de tarefas matemáticas. Ao final, propomos recomendações aplicáveis ao ensino presencial, buscando reduzir a distância entre o “diretor de iluminação” do vídeo e o “palco” da sala de aula, de modo a construir uma sinergia possível entre ambientes digitais e práticas tradicionais.

Nosso esforço é oferecer um quadro analítico rigoroso que explique por que os estudantes recorrem às videoaulas e como características de design, duração, segmentação, sinalização, linguagem, exemplos graduados, modulam a orientação e a manutenção da atenção durante a resolução de tarefas matemáticas. Ao final, propomos recomendações aplicáveis ao ensino presencial, buscando reduzir a distância entre o “diretor de iluminação” do vídeo e o “palco” da sala de aula, de modo a construir uma sinergia possível entre ambientes digitais e práticas tradicionais.

Para sustentar essa análise, é preciso mais do que a observação imediata de práticas: exige-se um olhar capaz de articular o nível discursivo com o nível neurocognitivo, situando as videoaulas tanto como fenômenos técnicos quanto como expressões de regimes históricos de saber e poder. É justamente nesse ponto que a arqueogenealogia, inspirada nas leituras foucaultianas (FOUCAULT, 2014, 2015), torna-se um gesto metodológico potente. Ela nos permite mapear as condições de emergência das videoaulas como práticas legítimas e, ao mesmo tempo, tensionar tais práticas com os modelos da Neurociência Cognitiva da Atenção, compreendendo como dispositivos discursivos e mecanismos cerebrais se entrelaçam na produção da aprendizagem matemática.

Este estudo insere-se diretamente no escopo da chamada da CEMeR (2025), dedicada à Neurociência Cognitiva da Atenção como



referência para a aprendizagem matemática. Ao articular modelos contemporâneos da atenção (Posner, Corbetta e Shulman), a teoria da carga cognitiva, investigações sobre ansiedade matemática e uma leitura arqueogenealógica das videoaulas, o trabalho aborda de forma integrada tanto os mecanismos de foco e disfunção atencional quanto as mutações discursivas que reconfiguram o aprender matemática no Ensino Básico e Superior. Nesse sentido, não se limita a um exercício teórico, mas oferece também implicações pedagógicas concretas, que orientam professores na organização de práticas mais sensíveis às condições cognitivas e emocionais dos estudantes.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nos últimos anos, as videoaulas de matemática migraram da periferia para o centro do repertório de estudo de estudantes da Educação Básica e do Ensino Superior. Esse movimento não pode ser explicado apenas pela conveniência tecnológica ou pela acessibilidade das plataformas digitais. Ele revela uma mudança mais ampla naquilo que se pode chamar de ecologia da atenção dos aprendizes, ou seja, nas formas pelas quais o foco, a motivação e o engajamento cognitivo são regulados e sustentados no processo de aprender matemática.

Do ponto de vista da Neurociência Cognitiva, compreender a atenção não significa recorrer a uma teoria única, mas mobilizar diferentes modelos que descrevem sua arquitetura funcional. Entre eles, o de Posner (POSNER, PETERSEN, 2012) consolidou-se como referência central ao sistematizar a atenção como um sistema integrado composto por três redes principais. A rede de alerta é responsável pela prontidão e vigilância, preparando o organismo para responder a estímulos relevantes. A rede de orientação está ligada ao deslocamento do foco, acionando os circuitos dorsal e ventral descritos por Corbetta

e Shulman (2002). Já a rede executiva é encarregada de manter metas ativas e inibir distrações, assegurando a continuidade do processamento.

Essas redes, no entanto, não funcionam isoladamente: operam em interação dinâmica, articulando dois mecanismos inseparáveis. O primeiro é o mecanismo *top-down* (endógeno), caracterizado pela orientação guiada por metas, expectativas ou instruções internas do sujeito. É o que ocorre quando um estudante decide assistir a uma videoaula para se preparar para o ENEM ou revisar um tópico específico de cálculo. O segundo é o mecanismo *bottom-up* (exógeno), acionado automaticamente por estímulos salientes do ambiente, como cores, setas, variações de entonação ou movimentos gráficos. Nessa interação, a atenção emerge como resultado de um equilíbrio instável entre esforço voluntário e captura automática, compondo uma ecologia cognitiva particularmente sensível ao design instrucional das videoaulas.

Ao transpor esses modelos para o campo da Educação Matemática, torna-se possível compreender que a atenção dos estudantes não é apenas um recurso individual a ser exigido, mas um processo dinâmico, mediado por contextos pedagógicos, afetivos e tecnológicos. As videoaulas, nesse sentido, oferecem um terreno privilegiado para observar como redes atencionais se ativam, se sustentam e se modulam em função de escolhas de design instrucional. Elementos como a segmentação em blocos, a sinalização visual e a autonomia de ritmo ilustram, de modo concreto, como mecanismos *top-down* e *bottom-up* podem ser combinados para estruturar percursos de aprendizagem mais estáveis e eficazes. Essa perspectiva justifica a centralidade da atenção como categoria analítica neste estudo e prepara o terreno para integrar tais achados à análise arqueogenealógica das práticas discursivas.

Na prática da aprendizagem matemática, esses dois mecanismos coexistem. O estudante mobiliza recursos *top-down* para manter uma meta (resolver exercícios, revisar para a prova), mas depende de recursos *bottom-up* para



sustentar o foco em meio a sobrecargas de informação e a potenciais distrações. É precisamente nesse ponto que as videoaulas se diferenciam das aulas tradicionais.

Quando o vídeo se limita a um professor falando para a câmera, o engajamento atencional depende quase exclusivamente do esforço *top-down*, o que eleva o custo do controle executivo e aumenta a vulnerabilidade a distrações. Em contraste, quando as videoaulas incorporam elementos como segmentação em blocos curtos, sinalização visual (setas, cores, realces), linguagem acessível e autonomia de ritmo, o cérebro é mobilizado também via *bottom-up*. Esse duplo acionamento reduz a carga extrínseca e estabiliza o foco atencional, otimizando a memória de trabalho, liberando recursos executivos e favorecendo a codificação de novas informações (SWELLER et al., 2011; MAYER, 2021).

Esse engajamento duplo pode ser exemplificado em situações concretas: ao estudar trigonometria para uma prova, o aluno aciona metas *top-down* (passar no exame, compreender identidades trigonométricas). No entanto, setas indicando relações entre ângulos, cores diferenciando quadrantes do círculo trigonométrico e pausas estratégicas funcionam como gatilhos *bottom-up* que capturam e sustentam o foco, evitando dispersões diante de ruídos externos ou da ansiedade.

Um aspecto decisivo, especialmente para a linha editorial da CEMeR, é a relação entre atenção seletiva e estados afetivos. A ansiedade matemática compromete o controle executivo, sobrecarregando a memória de trabalho e dificultando a sustentação do foco (ASHCRAFT, KRAUSE, 2007; EYSENCK et al., 2007). Nesse cenário, as videoaulas curtas, bem segmentadas e sinalizadas oferecem um “trilho de foco” que neutraliza parcialmente os efeitos desorganizadores da ansiedade. Ao combinar estratégias *top-down* (clareza de objetivos, sequência lógica de passos) com suportes *bottom-up* (saliência visual e auditiva), elas criam condições cognitivas mais favoráveis para que o estudante mantenha a atenção.

Sob a ótica arqueogenealógica, a ascensão das videoaulas não deve ser vista apenas como inovação técnica, mas como uma reconfiguração discursiva da Educação Matemática. Historicamente, o ensino se sustentou em formas lineares de exposição oral, nas quais o professor exercia controle quase absoluto sobre a ecologia da atenção. Com as videoaulas, esse controle é redistribuído: dispositivos multimodais deslocam o foco por meio de estímulos *bottom-up*, professores se reinventam como produtores digitais e estudantes passam a se perceber como mais autônomos, capazes de modular tempo e ritmo de estudo. Esse deslocamento atencional corresponde, simultaneamente, a uma reconfiguração de saberes, poderes e subjetividades.

Em síntese, a fundamentação teórica deste estudo apoia-se na integração de três dimensões complementares. A primeira refere-se aos modelos neurocognitivos da atenção, que incluem a dinâmica das redes dorsal e ventral, o papel do controle executivo e a interação entre mecanismos *top-down* e *bottom-up* (Posner, 2012). A segunda envolve a teoria da carga cognitiva e os princípios da aprendizagem multimídia, que explicam de que modo a redução da sobrecarga de informações e o uso de recursos adequados de design favorecem o engajamento e a retenção do conteúdo (SWELLER et al., 2011; MAYER, 2021).

A terceira dimensão, de caráter arqueogenealógico, analisar as videoaulas não apenas como ferramentas instrucionais, mas como práticas discursivas que deslocam poderes, saberes e modos de subjetivação no campo da Educação Matemática. Essa combinação teórica possibilita compreender tanto a centralidade adquirida pelas videoaulas quanto os mecanismos pelos quais suas características instrucionais ativam, sustentam e modulam a atenção, configurando novos modos de aprender matemática.

A tradição clássica da Psicologia já havia reconhecido esse caráter seletivo da atenção. James (1890) a descreveu como o ato de “tomar posse da mente”, isto é, escolher um objeto entre



vários estímulos possíveis e, inevitavelmente, excluir outros. Cohen (2003) reforçou essa concepção, enfatizando que a atenção é limitada e constantemente estruturada pela necessidade de decidir onde alocar recursos cognitivos. Com o avanço da Neurociência Cognitiva, tais intuições foram refinadas em modelos que descrevem três sistemas principais: alerta, orientação e executivo (POSNER, PETERSEN, 2012). Esses sistemas operam sob a lógica da competição enviesada (DESIMONE, DUNCAN, 1995), em que múltiplas representações concorrem por recursos limitados, prevalecendo aquelas que recebem maior suporte sensorial ou relevância atribuída pela tarefa.

Na aprendizagem matemática, esse processo é visível quando pistas visuais, como realces, setas ou espaçamentos, orientam o foco do estudante para relações estruturais (por exemplo, a conservação de igualdade ou a organização algébrica). A redução da carga extrínseca, ou seja, daquilo que não é essencial à tarefa, também contribui para liberar recursos executivos, permitindo que o estudante manipule símbolos e construa esquemas conceituais de forma mais eficiente (SWELLER et al., 2011).

Esse fenômeno dialoga diretamente com a Resolução de Problemas em Matemática. Conforme destacam Onuchic et al. (2014, 2017) e Onuchic e Leal Junior (2016, 2020), um problema matemático apresenta ao estudante tanto informações compreensíveis quanto elementos inicialmente incompreensíveis. O risco, como destacam Reisberg e Mayer (2013), é que o aluno se feche diante do que não entende, desviando sua atenção para a frustração. O caminho sugerido é inverso: começar pelo que já se entende, para então avançar, com mediação docente, sobre o que inicialmente não faz sentido. Esse processo mostra como a atenção pode ser direcionada e treinada para construir pontes entre o conhecido e o novo.

Do ponto de vista arqueogenealógico, portanto, as videoaulas não devem ser compreendidas como recurso neutro. Elas

emergem como resposta às falhas percebidas no ensino escolar, aulas desmotivadoras, pouco atrativas, rígidas, padronizadas, e funcionam, nesse sentido, como formas de subversão a um poder regulador do ensino tradicional. Sob a ótica neurocognitiva, essa subversão se traduz em termos claros: as videoaulas redirecionam o holofote da atenção para estímulos salientes, eliminam ruídos e criam condições mais favoráveis ao engajamento. Ao mesmo tempo, deslocam a autoridade pedagógica e reconfiguram os modos de funcionamento da atenção no processo de aprender matemática (FONSECA-SILVA, 2004).

Essa articulação entre arqueogenealogia e neurociência cognitiva encontra uma primeira síntese nos Quadros 1 e 2, que apresentam uma releitura das categorias originalmente propostas em Leal Junior et al. (2018). Ao trazer esses quadros para o corpo da fundamentação teórica, nosso objetivo não é apenas retomar resultados prévios, mas reinscrevê-los à luz do presente enquadramento analítico. Em outras palavras, os Quadros funcionam como mapas analíticos/cartografias: tornam visível como enunciados aparentemente dispersos dos estudantes se organizam em regularidades discursivas e, ao mesmo tempo, como essas regularidades se conectam a mecanismos neurocognitivos da atenção.

A posição desses Quadros no texto justifica-se, portanto, pelo caráter de interface entre teoria e empiria. Elas não se restringem a descrever comentários ou percepções, mas operam como recurso heurístico que explicita a pertinência de articular dois referenciais analíticos distintos. Ao organizar de modo paralelo as categorias discursivas e os processos cognitivos, reforçam a ideia de que práticas de linguagem e mecanismos de atenção não funcionam em planos isolados, mas se entrelaçam na constituição da ecologia da aprendizagem matemática.

A inserção dos Quadros 1 e 2 ainda na fundamentação teórica cumpre uma função estratégica. Por um lado, reafirma a continuidade com o estudo de 2018, deixando



claro que este trabalho não emerge do vazio, mas dialoga criticamente com uma investigação anterior. Por outro, sinaliza um movimento de expansão analítica/ interpretativa, no qual categorias já conhecidas são revisitadas e ressignificadas a partir da articulação entre arqueogenealogia e neurociência cognitiva contemporânea. Com isso, o leitor é conduzido a compreender a análise subsequente não como mera repetição de resultados, mas como aprofundamento que integra, de forma inédita, discurso, cognição e pedagogia digital.

Sob a perspectiva arqueogenealógica, as videoaulas deixam de ser vistas como simples ferramentas didáticas para serem entendidas como práticas discursivas que reorganizam poderes, saberes e formas de subjetivação. Os comentários dos estudantes, nesse sentido, não são tratados como opiniões isoladas, mas como enunciados que participam de uma rede mais ampla de significações, na qual a autoridade pedagógica, a temporalidade da aprendizagem e a própria noção de atenção são continuamente reconfiguradas.

É nesse ponto que os Quadros 1 e 2 ganham centralidade: ao oferecerem uma releitura das categorias já identificadas em Leal Junior et al. (2018), agora reanalisadas sob o presente enquadramento teórico, funcionam como uma síntese provisória. De um lado, evidenciam as regularidades discursivas que legitimam as videoaulas como prática educacional; de outro, mostram como essas regularidades se conectam a mecanismos específicos da atenção, preparando o terreno para as análises desenvolvidas na seção seguinte.

Quadro 1 – Motivos para os estudantes recorrerem às videoaulas

Motivos principais	Exemplos de comentários dos estudantes
Aulas pouco atrativas ou mal explicadas	“O professor não explica bem”; “Não consigo aprender só com a aula da escola”
Excesso de distrações no ambiente presencial	“Muita conversa na sala, não dá para entender nada”
Ausência de recursos visuais e clareza	“Aqui fica tudo mais fácil de ver com as cores e destaques”

Ritmo inadequado das aulas presenciais	“Na escola é rápido demais, não dá tempo de acompanhar”; “Aqui posso pausar e rever”
Falta de contextualização e exemplos práticos	“No vídeo entendi porque serve”; “Mostra aplicações que a professora não mostra”

Fonte: Leal Junior et al. (2018).

Quadro 2 – Características instrucionais das videoaulas

Característica	Descrição observada
Segmentação	Vídeos divididos em blocos curtos e temáticos
Sinalização	Uso de cores, setas, realces e destaque de passos importantes
Linguagem	Direta, acessível, próxima do aluno, com foco em exemplos
Autonomia de ritmo	Possibilidade de pausar, rever, acelerar ou voltar o vídeo
Ênfase procedimental	Resolução de exercícios passo a passo, com clareza nos procedimentos

Fonte: Leal Junior et al. (2018).

A partir dessa fundamentação, torna-se possível compreender que as videoaulas não são apenas ferramentas técnicas ou recursos de apoio didático. Elas operam em um campo complexo, no qual se entrelaçam processos neurocognitivos da atenção, práticas pedagógicas multimodais e discursos que reconfiguram o lugar do professor e do estudante na Educação Matemática. Se, de um lado, a teoria nos oferece modelos robustos para explicar como a atenção é mobilizada, sustentada e desviada, de outro, a arqueogenealogia nos permite enxergar como tais práticas se legitimam historicamente e produzem novos modos de subjetivação.

É nessa confluência que se insere a análise dos resultados empíricos apresentados a seguir. Ao examinar comentários de estudantes, características instrucionais dos vídeos e demandas específicas da Educação Básica e Superior, buscamos evidenciar não apenas “como” as videoaulas funcionam, mas também “por que” se tornaram tão centrais para os aprendizes de matemática. Essa passagem da teoria para os dados empíricos, portanto, não representa uma ruptura, mas a continuidade de um mesmo gesto analítico: observar como o holofote da atenção é direcionado, disputado e reorganizado nos diferentes palcos da aprendizagem matemática.



METODOLOGIA

O presente estudo configura-se como uma reanálise¹ de um corpus previamente investigado por Leal Junior et al. (2018). Naquele trabalho, o foco estava em compreender o papel das videoaulas na aprendizagem matemática à luz da Teoria da Atenção, explorando principalmente percepções de estudantes sobre as potencialidades e fragilidades desse recurso. O presente artigo retoma esse mesmo corpus empírico, mas propõe um enquadramento analítico distinto, que articula de forma sistemática a arqueogenealogia foucaultiana e os modelos contemporâneos da Neurociência Cognitiva da Atenção. Esse reposicionamento permite produzir análises mais densas sobre a chamada *ecologia da atenção* em Educação Matemática, concebendo as videoaulas não apenas como ferramentas didáticas, mas como práticas discursivas e cognitivas que reconfiguram modos de aprender e ensinar.

O corpus de análise foi constituído por duas frentes complementares. A primeira envolveu entrevistas presenciais realizadas em 2016 com 200 estudantes do Ensino Médio e Superior de instituições de Minas Gerais e São Paulo, que investigaram percepções sobre dificuldades de aprendizagem matemática e o papel atribuído às videoaulas como suporte alternativo. A segunda compreendeu a análise de 128 videoaulas, acompanhadas de cerca de 2.350 comentários publicados entre 2016 e 2017, provenientes de oito canais brasileiros do YouTube especializados no ensino de Matemática: *Me Salva!*, *Oficina do Estudante*, *Calcule Mais-Professor Vandeir*, *Descomplica*, *Aulalivre.net*, *OMatemático.com*, *Aula De* e *YouTube Edu*. A escolha dos canais obedeceu a três critérios: (i) relevância nacional, (ii) alto engajamento dos usuários e (iii) reconhecimento por rankings e plataformas educacionais (por exemplo, *Guia do Estudante*, 2018). Em cada canal, foram

selecionadas as 16 videoaulas de maior alcance, contemplando tópicos centrais do currículo escolar, como álgebra, trigonometria, geometria e cálculo. Foram excluídos da análise comentários automáticos, mensagens de spam e enunciados sem pertinência pedagógica.

Esse conjunto foi reanalisado de maneira ampliada, integrando o nível discursivo e o neurocognitivo, aspecto que caracteriza a principal contribuição deste estudo em relação à pesquisa de 2018. A análise foi conduzida em dois eixos complementares. O primeiro, de caráter arqueogenealógico, inspirado nas obras de Foucault (2014, 2015), buscou identificar regularidades discursivas nos enunciados dos estudantes. Assim, comentários como “na escola é rápido demais, não dá tempo de acompanhar” ou “queria que esse professor fosse o meu” foram tratados não como opiniões individuais, mas como indícios de mutações discursivas que deslocam a autoridade docente, ressignificam a temporalidade da aprendizagem e configuram novas formas de subjetivação.

O segundo eixo, de natureza neurocognitiva, apoiou-se nos modelos de Posner e Petersen (2012), Corbetta e Shulman (2002), na Teoria da Carga Cognitiva (SWELLER, AYRES, KALYUGA, 2011) e em estudos sobre ansiedade matemática (ASHCRAFT, KRAUSE, 2007; EYSENCK et al., 2007). Esse referencial possibilitou analisar como características instrucionais recorrentes das videoaulas, segmentação em blocos curtos, uso de cores e setas, autonomia de ritmo e exemplos graduados, modulam as redes atencionais (alerta, orientação e executiva) e favorecem estratégias de autorregulação afetiva.

Para evitar uma justaposição mecânica entre os referenciais, foram elaboradas matrizes analíticas que cruzaram categorias discursivas e mecanismos neurocognitivos. Esse procedimento permitiu análises simultâneas, tais como: “aqui posso pausar e rever”, entendido, de um lado, como crítica discursiva ao regime

¹ No sentido de uma releitura crítica e/ou uma meta-análise acerca da teorização e das práticas evocadas em Leal Junior et al. (2018).



temporal rígido da escola (arqueogenealogia) e, de outro, como evidência de fortalecimento do controle executivo da atenção *top-down* (neurocognição); ou ainda “esse professor salvou minha vida”, analisado como deslocamento da autoridade pedagógica para o espaço digital (arqueogenealogia) e como indicativo de redução da ansiedade matemática, liberando recursos da memória de trabalho (neurocognição).

Esse cruzamento evidencia como discursos e processos cognitivos se entrelaçam na constituição de uma ecologia da atenção em Educação Matemática. Mais do que retomar a pesquisa de 2018, o presente artigo reinscreve o corpus em um quadro interdisciplinar ampliado, mostrando que as videoaulas funcionam, ao mesmo tempo, como dispositivos discursivos e como suportes neurocognitivos que modulam a aprendizagem.

Assim, ao reinscrever o corpus empírico em um enquadramento interdisciplinar que articula arqueogenealogia e neurociência cognitiva, este estudo não apenas detalha os procedimentos de coleta e análise, mas sobretudo evidencia um gesto analítico capaz de tensionar práticas discursivas e processos neurocognitivos. Essa opção metodológica cria um terreno fértil para a discussão teórica que se segue, na qual diferentes tradições, da psicologia clássica da atenção aos modelos contemporâneos de redes atencionais, da teoria da carga cognitiva à análise discursiva foucaultiana, serão mobilizadas como chaves para compreender por que e como as videoaulas se tornaram centrais na ecologia da aprendizagem matemática contemporânea.

A incorporação da teoria da carga cognitiva e dos princípios da aprendizagem multimídia aprofunda ainda mais essa discussão. Se os modelos neurocognitivos da atenção explicam como as redes se organizam para manter o foco, a teoria da carga cognitiva mostra o que acontece quando tais redes são sobrecarregadas por demandas excessivas de processamento. No contexto da Educação Matemática, essa abordagem permite compreender por que muitos

estudantes relatam dificuldade em acompanhar aulas expositivas longas, em que ouvir, anotar e raciocinar precisam ocorrer simultaneamente em ambientes ruidosos.

Ao mesmo tempo, ela evidencia como as videoaulas, ao segmentarem conteúdos, eliminarem ruídos e utilizarem recursos multimodais, podem reduzir a sobrecarga extrínseca e liberar recursos para a aprendizagem efetiva. Dessa forma, o diálogo entre atenção, carga cognitiva e aprendizagem multimídia cria um arcabouço sólido para analisar como escolhas instrucionais modulam não apenas a eficiência do foco, mas também a qualidade da aprendizagem matemática.

DESENVOLVIMENTO

A análise do corpus revelou um conjunto de regularidades discursivas que ajudam a compreender tanto as razões que levam os estudantes a recorrer às videoaulas quanto os modos como esses recursos modulam sua experiência de aprendizagem matemática. Esses enunciados não foram tratados como manifestações isoladas de opinião, mas como efeitos de discursos que expressam tensões mais amplas na Educação Matemática contemporânea. Quando articulados aos modelos neurocognitivos da atenção, permitem observar de que maneira características de design e contextos afetivos influenciam redes atencionais, a carga cognitiva e a regulação emocional.

Um primeiro conjunto de comentários expressa frustração com a experiência escolar tradicional, frequentemente descrita pelos estudantes como pouco clara, confusa ou desorganizada. Esses enunciados revelam mais do que simples insatisfação pontual: arqueogeneologicamente, participam de uma rede discursiva que fragiliza a centralidade do professor presencial como detentor exclusivo da autoridade pedagógica. Nesse deslocamento, a legitimidade docente se redistribui, abrindo espaço para novos mediadores, os professores-youtubers, que passam a ocupar posições de



referência para a aprendizagem. Sob o olhar neurocognitivo, tais relatos podem ser interpretados como sinais de sobrecarga da rede executiva da atenção em aulas longas, pouco sinalizadas e ministradas em ambientes ruidosos.

Nessas condições, o esforço *top-down* contínuo torna-se extenuante e aumenta a vulnerabilidade a distrações (POSNER, PETERSEN, 2012). As videoaulas, ao segmentarem conteúdos em blocos curtos e ao empregarem recursos visuais claros, redistribuem esse esforço entre mecanismos *top-down* e *bottom-up*, reduzindo a carga extrínseca (SWELLER et al., 2011) e estabilizando o foco atencional. Assim, os comentários que aparentam ser apenas queixas individuais revelam, em verdade, como práticas escolares tradicionais colidem com os limites da cognição humana e como os dispositivos digitais oferecem alternativas mais ajustadas a tais constrangimentos.

Outro padrão recorrente diz respeito à temporalidade da aprendizagem, especialmente em função de exames de alta pressão, como o ENEM. Aqui, os estudantes não falam apenas de conteúdos, mas de prazos e sobrevivência acadêmica. Do ponto de vista discursivo, emerge uma verdadeira pedagogia da urgência: aprender deixa de ser concebido como um processo gradual e passa a ser vivido como estratégia de resistência diante da iminência das provas. Esse deslocamento desestabiliza a lógica de progressão curricular lenta e cumulativa que historicamente marcou a escolarização.

Já na perspectiva neurocognitiva, esse cenário corresponde à hiperativação da rede executiva em situações de estresse, frequentemente associada ao aumento da ansiedade matemática (EYSENCK et al., 2007). Sob tais condições, a memória de trabalho fica sobrecarregada, comprometendo o raciocínio lógico e a resolução de problemas. Nesse contexto, as videoaulas assumem a função de *próteses atencionais*, pois ao oferecer percursos curtos, sinalizações explícitas e possibilidade de repetição, neutralizam parcialmente os efeitos

desorganizadores da ansiedade e restauram certa estabilidade do foco.

Um terceiro grupo de comentários destaca o vínculo afetivo intenso estabelecido com professores-youtubers. Expressões como “*esse professor salvou minha vida*” ou “*queria que fosse meu professor*” sinalizam uma mutação significativa na autoridade pedagógica. Arqueogeneologicamente, esses enunciados revelam que a legitimidade docente passa a ser construída não apenas pela transmissão do saber, mas também pela capacidade de acolhimento simbólico em contextos de vulnerabilidade. Os professores-youtubers são investidos de um papel de “salva-vidas”, que resgatam estudantes em situações de desespero ou abandono escolar.

Do ponto de vista neurocognitivo, essa dimensão afetiva possui efeitos claros sobre a atenção: vínculos positivos modulam estados emocionais, reduzem a interferência da ansiedade sobre a memória de trabalho (ASHCRAFT, KRAUSE, 2007) e fortalecem a eficiência do processamento executivo. Assim, o efeito é duplo: de um lado, discursivamente, redefine-se a figura do professor como carismática e digitalmente legitimada; de outro, cognitivamente, estabiliza-se a rede executiva em cenários de risco emocional, permitindo que recursos atencionais sejam liberados para o raciocínio lógico e a aprendizagem significativa.

Além disso, os elogios à objetividade das videoaulas revelam uma valorização crescente da clareza sintética como critério de eficácia pedagógica. Comentários como “*em 5 minutos você explica o que a escola demora 30*” traduzem uma mudança discursiva: o ensino deixa de ser legitimado pela densidade expositiva e passa a ser valorizado pela economia da atenção. Essa mutação ecoa o contexto contemporâneo, em que a velocidade e a concisão tornaram-se parâmetros de eficiência também em outras esferas sociais. Do ponto de vista neurocognitivo, a condensação de informações reduz a carga extrínseca (SWELLER et al., 2011), liberando recursos atencionais que podem ser aplicados na



resolução de tarefas.

Entretanto, esse ganho imediato tem um custo: ao reduzir o tempo de exposição e reflexão, limita-se a ativação de processos de aprendizagem conceitual de ordem superior, que dependem de raciocínio abstrato e integração semântica mais ampla. Em outras palavras, a economia da atenção pode favorecer a execução rápida, mas restringe a elaboração profunda.

Destarte, grande parte das videoaulas analisadas privilegia a resolução de exercícios passo a passo. Essa característica pode ser percebida, discursivamente, como expressão de um modelo técnico-instrumental de ensino, que reduz a Matemática à lógica do *saber fazer* eficiente. Nesse modelo, dominar algoritmos e procedimentos é considerado equivalente a aprender, enquanto problematizações conceituais mais amplas permanecem em segundo plano. A leitura neurocognitiva reforça essa análise/ interpretação: o formato procedimental favorece a automatização de rotinas, libera memória de trabalho e gera ganhos imediatos de desempenho.

Porém, deixa subativadas as redes associadas à aprendizagem conceitual, como a integração da memória semântica e do raciocínio abstrato em áreas frontoparietais (MAYER, 2021). Esse desequilíbrio explica por que muitos estudantes relatam facilidade em resolver exercícios-tipo após assistir às videoaulas, mas demonstram dificuldades em problemas abertos ou em tarefas que exigem generalização e raciocínio mais profundo. O quadro revela, portanto, tanto a potência quanto os limites das videoaulas: oferecem segurança imediata, mas arriscam limitar a construção de esquemas conceituais mais flexíveis e transferíveis.

Para superar essa ambivalência, propomos um modelo modulatório: combinar blocos procedimentais curtos (que reduzem a ansiedade e estabilizam a atenção) com momentos de problematização conceitual (que ampliam o holofote atencional para integrar raciocínio abstrato, conexões semânticas e metacognição). Tal alternância promove aprendizagens mais

sólidas e transferíveis.

De modo geral, os resultados convergem em quatro eixos principais. Em primeiro lugar, mostram que as videoaulas ativam de forma combinada mecanismos *top-down*, ao permitir autonomia de ritmo, e mecanismos *bottom-up*, ao explorar recursos de saliência perceptiva, o que contribui para estabilizar o foco atencional. Em segundo lugar, evidenciam que a segmentação e a sinalização atuam como próteses cognitivas, capazes de reduzir a carga extrínseca e apoiar o processamento em contextos de sobrecarga. Um terceiro achado refere-se à ansiedade matemática, frequentemente relatada pelos estudantes: ela tende a ser mitigada quando o percurso de aprendizagem é estruturado com clareza e mediado por vínculos afetivos que reforçam a segurança emocional.

Por fim, observa-se uma transformação mais ampla da ecologia discursiva da Educação Matemática: a atenção, antes concebida como virtude individual e responsabilidade moral do estudante, passa a ser compreendida como resultado de uma co-produção entre sujeitos, dispositivos digitais e discursos pedagógicos.

Quadro 3- Articulação entre regularidades discursivas e mecanismos neurocognitivos da atenção

Regularidade discursiva	Exemplo de comentário do estudante	Interpretação neurocognitiva
Crítica ao tempo rígido da escola	“Aqui posso pausar e rever”	Fortalecimento do controle executivo (top-down)
Pedagogia da urgência (ENEM, provas)	“Preciso aprender isso para amanhã”	Hiperativação da rede executiva sob estresse; aumento da ansiedade
Professor como “salva-vidas”	“Esse professor salvou minha vida”	Redução da ansiedade; liberação de memória de trabalho
Clareza e brevidade valorizadas	“Você explica em 5 minutos o que na escola demora 30”	Redução da carga extrínseca; otimização da memória de trabalho
Vínculo afetivo com professor-youtuber	“Queria que fosse meu professor na escola”	Modulação positiva dos afetos → maior estabilidade da atenção
Aprendizagem como experiência coletiva digital	“Nos comentários entendemos melhor juntos”	Redistribuição social da atenção; formas de metacognição coletiva

Fonte: Os autores.

Sob a perspectiva arqueogenealógica (FOUCAULT, 2014, 2015), observa-se uma



mutação discursiva na forma como a atenção é concebida na Educação Matemática. No modelo escolar tradicional, a atenção era imposta como dever moral e disciplina. Nas videoaulas, entretanto, a atenção é co-produzida por dispositivos técnicos e por laços afetivos mediados digitalmente. Essa mutação altera as formas de subjetivação: o estudante é convocado como sujeito autônomo que regula o próprio ritmo, mas também dependente de apoios digitais para sustentar o foco. O professor, por sua vez, é interpelado como produtor multimodal, responsável por traduzir demandas cognitivas em escolhas de design pedagógico.

De modo geral, os resultados mostram que as videoaulas não apenas funcionam como recursos didáticos, mas materializam transformações estruturais na ecologia da Educação Matemática. Elas reconfiguram a economia da atenção, deslocam a autoridade pedagógica, modulam afetos e estabilizam processos cognitivos, instaurando novos regimes de verdade sobre o ensino e a aprendizagem.

Em síntese, a análise evidencia que as videoaulas operam simultaneamente como dispositivos discursivos e como próteses cognitivas, reconfigurando práticas de ensino e modos de atenção na Educação Matemática. Ao mesmo tempo em que oferecem respostas imediatas a demandas de urgência, ansiedade e foco procedimental, também instauram novos regimes discursivos que reposicionam a autoridade pedagógica e a própria concepção de aprender. Essa dupla face, discursiva e neurocognitiva, prepara o terreno para a reflexão final, na qual propomos pensar a atenção como um holofote modulável, cuja abertura e intensidade devem ser continuamente negociadas entre procedimentos, conceitos e afetos. É nesse equilíbrio que reside a possibilidade de uma pedagogia mais crítica, robusta e responsiva aos desafios do presente.

Para tornar mais visível a articulação entre os dois referenciais, a arqueogenealogia foucaultiana e os modelos neurocognitivos da atenção, apresentamos a seguir um quadro-síntese. Nele, cada regularidade discursiva identificada nos comentários de estudantes é analisada em três dimensões: (i) sua interpretação arqueogenealógica, (ii) os mecanismos neurocognitivos envolvidos e (iii) as implicações pedagógicas correspondentes. O objetivo não é reduzir a complexidade das análises, mas oferecer ao leitor uma visão panorâmica da lógica de integração que orientou a reinterpretação do corpus.

Quadro 4- Regularidades discursivas

Regularidade discursiva (exemplos de comentários)	Leitura arqueogenealógica	Mecanismos neurocognitivos da atenção	Implicações pedagógicas
“O professor da escola não explica bem”	Deslocamento da autoridade pedagógica tradicional; crítica ao regime escolar como pouco claro e pouco atrativo	Sobrecarga da rede executiva em aulas extensas; falhas na sustentação do foco atencional <i>top-down</i>	Necessidade de design instrucional que distribua melhor a carga atencional entre professor e recursos multimídia
“Preciso aprender para o ENEM amanhã”	Emergência de uma pedagogia da urgência; tempo de aprendizagem subordinado à lógica dos exames	Ativação intensa da rede executiva sob estresse; aumento da ansiedade matemática	Planejar percursos que conciliem demandas imediatas com estratégias de autorregulação atencional
“Você salvou minha vida”	Formação de novos laços de autoridade carismática; legitimação afetiva do professor-youtuber	Redução da interferência da ansiedade sobre a rede executiva; fortalecimento da atenção seletiva	Reconhecer a dimensão afetiva como moduladora da atenção e da aprendizagem matemática
“Trinta aulas em cinco minutos”	Valorização da economia da atenção; síntese como critério de qualidade pedagógica	Redução da carga extrínseca; favorecimento da memória de trabalho	Explorar síntese sem negligenciar a problematização conceitual necessária para aprendizagens duradouras
Ênfase no “saber fazer” (procedimentos passo a	Predomínio de uma pedagogia técnico-	Automatização de rotinas procedimentais;	Incorporar momentos de problematização para

Integração discursiva e neurocognitiva: quadro-síntese



passo)	instrumental; secundariza- ção da problematiza- ção conceitual	subativação de redes associadas à aprendizagem conceitual de ordem superior	estimular memória semântica e raciocínio abstrato
--------	---	---	---

Fonte: Os autores

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As videoaulas de matemática materializam, em escala crescente, princípios centrais da Neurociência Cognitiva da Atenção. Seu design instrucional, geralmente curto, segmentado e apoiado por sinalizações visuais explícitas, compensa fragilidades persistentes do ensino tradicional em orientar o foco dos estudantes. Se, por um lado, a ênfase procedimental favorece ganhos imediatos, por outro suscita uma questão central: até que ponto esse holofote atencional estreito é suficiente para sustentar aprendizagens de ordem superior, como a resolução de problemas complexos e a construção conceitual duradoura?

Defendemos que a resposta não está em escolher entre foco procedimental ou exploração conceitual, mas em propor uma combinação equilibrada entre ambos. Essa modularidade instrucional, em que blocos de exercícios procedimentais se alternam com momentos de problematização conceitual, concilia eficiência atencional com flexibilidade cognitiva. Em termos teóricos, essa proposta se articula à teoria da carga cognitiva (SWELLER et al., 2011), segundo a qual o equilíbrio entre redução de sobrecarga e estímulo à elaboração conceitual é fundamental para aprendizagens robustas. Do mesmo modo, os formatos curtos e segmentados, com linguagem clara e recursos visuais, mostram-se particularmente relevantes para reduzir barreiras cognitivas e afetivas ligadas à ansiedade matemática (EYSENCK et al., 2007), funcionando como uma estratégia concreta de inclusão.

As análises conduzidas ao longo deste estudo mostram que as videoaulas funcionam

como diretores de iluminação: guiam o holofote da atenção para elementos centrais, reduzem distrações e ampliam a autonomia no ritmo de estudo. Essa configuração beneficia tanto estudantes da Educação Básica quanto do Ensino Superior, especialmente aqueles que enfrentam dificuldades de concentração ou bloqueios associados à ansiedade.

Em termos pedagógicos, os resultados permitem traduzir implicações diretas para o ensino presencial. Entre elas, destaca-se a importância de empregar sinalizações explícitas, como setas, realces e pistas verbais, que orientam o olhar e reduzem a dispersão. Também é recomendável modular a exposição em episódios curtos, evitando longas sequências expositivas que tendem a sobrecarregar a atenção. A clareza do ambiente de aprendizagem pode ser favorecida ao reduzir ruídos visuais e auditivos que competem com o foco cognitivo. Do mesmo modo, é fundamental alternar exercícios procedimentais com momentos de problematização conceitual, de modo a modular o holofote da atenção entre um foco estreito, voltado à execução segura, e uma abertura reflexiva, dedicada à exploração de conceitos e conexões. Por fim, destaca-se a necessidade de criar estratégias específicas de apoio a estudantes com ansiedade, tais como a oferta de pré-exemplos, atividades de prática guiada e maior controle sobre o ritmo de estudo.

Na esteira dessas considerações, os achados reforçam a necessidade de a Educação Matemática dialogar com a Neurociência Cognitiva, sem incorrer em reducionismos, mas integrando contribuições da psicopedagogia e da teoria da atenção para enfrentar os desafios contemporâneos. O problema não é “neuro-reduzir” a educação, mas negar evidências úteis sobre o funcionamento da atenção e sua relação direta com a aprendizagem matemática.

Este estudo, como recorte de um projeto mais amplo, evidencia que as videoaulas não são apenas uma alternativa didática emergente, mas um sintoma de mudanças mais profundas nas formas de aprender e ensinar matemática. Elas operam em um regime duplo: de um lado,



compensam falhas percebidas no ensino tradicional, oferecendo explicações ajustadas às necessidades imediatas dos estudantes; de outro, reconfiguram a ecologia da atenção, introduzindo novas expectativas sobre clareza, segmentação e controle de ritmo.

A figura do professor-youtuber, frequentemente com formação híbrida e trânsito por campos diversos além da matemática, sinaliza que o ensino ultrapassou os muros da escola. Essa atuação, contudo, não é neutra: inscreve-se na lógica da economia da atenção, em que métricas de visualização e algoritmos de recomendação disputam espaço com a intencionalidade pedagógica. É fundamental que a Educação Matemática problematize essa tensão, sob pena de naturalizar um cenário em que a visibilidade digital substitua critérios de rigor e profundidade conceitual.

Do ponto de vista dos estudantes, as videoaulas respondem a demandas de flexibilidade, acessibilidade e autonomia. Poder pausar, rever ou acelerar não é apenas comodidade: é estratégia de regulação atencional que equilibra esforços *top-down* (metas de estudo) com apoios *bottom-up* (saliências visuais e auditivas). Esse aspecto adquire ainda mais relevância diante da ansiedade matemática e da sobrecarga cognitiva intensificadas no período pandêmico, em que o vídeo assumiu papel central na mediação pedagógica.

Não se trata, portanto, de glorificar ou negar as videoaulas, mas de reconhecer seu potencial e seus limites, e, sobretudo, de compreender o que elas revelam sobre as transformações contemporâneas da Educação Matemática. Professores podem incorporá-las como recursos complementares, apropriar-se de suas estratégias de linguagem acessível e até incentivar que os próprios estudantes produzam vídeos, deslocando-os da posição de consumidores para a de autores e sujeitos de conhecimento.

Mais do que um recurso técnico, as videoaulas são uma metáfora da urgência que atravessa nosso campo: a necessidade de abrir a

Educação Matemática a diálogos com a Neurociência Cognitiva, a Psicopedagogia, a teoria da atenção e outras áreas que vêm iluminando dimensões antes negligenciadas da aprendizagem. Negar essa abertura é limitar as possibilidades de compreender e intervir em problemas estruturais, como ansiedade, dispersão digital e desigualdades de acesso. É nesse horizonte que se situam as iniciativas dos grupos GPEMS e neuroMATH, que insistem em articular fronteiras, reconhecer a complexidade das demandas atuais e propor novos olhares. Afinal, ampliar o horizonte da Educação Matemática significa também ampliar sua responsabilidade diante de sujeitos, práticas e futuros possíveis.

REFERÊNCIAS

- ASHCRAFT, M. H.; KRAUSE, J. A. Working memory, math performance, and math anxiety. *Psychonomic Bulletin & Review*, v. 14, n. 2, p. 243–248, 2007.
- CORBETTA, M.; SHULMAN, G. L. Control of goal-directed and stimulus-driven attention in the brain. *Nature Reviews Neuroscience*, v. 3, n. 3, p. 201–215, 2002.
- DESIMONE, R.; DUNCAN, J. Neural mechanisms of selective visual attention. *Annual Review of Neuroscience*, v. 18, p. 193–222, 1995.
- EYSENCK, M. W. et al. Anxiety and cognitive performance: Attentional control theory. *Emotion*, v. 7, n. 2, p. 336–353, 2007.
- FIORELLA, L.; MAYER, R. E. Eight ways to promote generative learning in video. *Educational Psychology Review*, v. 28, n. 4, p. 717–741, 2016.
- FONSECA-SILVA, M. F. A arqueogenealogia e o discurso: Foucault e o campo educacional. *Educação & Sociedade*, v. 25, n. 88, p. 45–62, 2004.



FOUCAULT, M. *Microfísica do poder*. 8. ed. Rio de Janeiro: Graal, 2014.

FOUCAULT, M. *A arqueologia do saber*. 8. ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2015.

GUO, P. J.; KIM, J.; RUBIN, R. How video production affects student engagement: An empirical study of MOOC videos. In: L@S '14. *Proceedings of the First ACM Conference on Learning at Scale*. New York: ACM, 2014. p. 41–50.

JAMES, W. *The principles of psychology*. Vol. 1. New York: Holt, 1890.

LEAL JUNIOR, L. C.; ANDRADE, C. P. de; MARTINS, E. R.; SILVA, L. E. da. Ensino de Matemática através de Videoaulas: Um olhar pela Teoria da Atenção. *TANGRAM – Revista de Educação Matemática*, v. 1, n. 3, p. 40–62, 2018.

LEAL JUNIOR, L. C.; ONUCHIC, L. de L. Resolução de Problemas em Educação Matemática: fundamentos teóricos e práticas pedagógicas. São Paulo: Livraria da Física, 2020.

LEAL JUNIOR, L. C.; ONUCHIC, L. R. (2020). A way to do research in Mathematics Education as an archeogenealogy: Report, challenge and opportunities wearing the lens of a discourse analysis. *International Journal of Latest Research in Humanities and Social Science*, 3(1), 81–95.

LYONS, I. M.; BEILOCK, S. L. When math hurts: Math anxiety predicts pain network activation in anticipation of doing math. *PLOS ONE*, v. 7, n. 10, e48076, 2012.

MAYER, R. E. *Multimedia Learning*. 3. ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2021.

ONUCHIC, L. de L.; LEAL JUNIOR, L. C. Resolução de Problemas: metodologia de ensino-aprendizagem-avaliação. São Paulo: Livraria da Física, 2016.

ONUCHIC, L. de L. et al. Resolução de Problemas em Matemática: perspectivas teóricas e práticas. São Paulo: Livraria da Física, 2014.

POSNER, M. I.; PETERSEN, S. E. The attention system of the human brain: 20 years after. *Annual Review of Neuroscience*, v. 35, p. 73–89, 2012.

REISBERG, D.; MAYER, R. E. Cognitive processes in learning from science text and multimedia. In: MAYER, R. E.;

ALEXANDER, P. A. (eds.). *Handbook of Research on Learning and Instruction*. New York: Routledge, 2013. p. 395–424.

SWELLER, J.; AYRES, P.; KALYUGA, S. *Cognitive load theory*. New York: Springer, 2011.

