

Caderno Digital e a materialidade de processos educativos remotos ancorados na Teoria Histórico-Cultural

The Digital Sketchbook and the materiality of remote educational processes underpinned by Cultural-Historical Theory

Alex Garcia Smith Angelo¹

Vanessa Dias Moretti²

RESUMO

Nesse artigo, apresentamos e discutimos o conceito do Caderno Digital como recurso para a pesquisa e para a educação em modo remoto síncrono, em sua convergência teórica metodológica com categorias do materialismo dialético, em coerência com os pressupostos da Teoria Histórico-Cultural. Na sequência, analisamos excertos da pesquisa de Angelo (2021) que demonstram o uso desse recurso e discutimos sob as lentes dos princípios de movimento e contradição, sendo que esse se manifesta nessa pesquisa na luta de contrários por meio dos pares dialéticos abstrato/concreto e aparência/essência. Por fim, defendemos o Caderno Digital como um instrumento teórico e metodológico de pesquisa em Educação e para processos formativos em modelos remotos síncronos. Destacamos seu potencial para futuros trabalhos que investiguem os processos formativos mediados por tecnologias digitais sob a perspectiva da Teoria Histórico-Cultural de formação humana na contemporaneidade e na materialidade digital.

Palavras-chave: Caderno Digital. Ensino Remoto. Teoria Histórico-Cultural. Materialidade Digital.

ABSTRACT

In this article, we introduce and explore the concept of the Digital Sketchbook as a research and educational tool in remote and synchronous settings. We examine its theoretical and methodological convergence with dialectical materialism categories, aligning with the assumptions of Historical-Cultural Theory. Next, we analyze and discuss excerpts from Angelo's (2021) research demonstrating the use of this resource through the lens of the principles of movement and contradiction. These principles manifest in the research as the struggle of opposites through the dialectical pairs of the abstract and the concrete, as well as appearance and essence. Finally, we advocate for the Digital Sketchbook as a theoretical and methodological instrument for educational research and training processes in remote and synchronous models. We highlight its potential for future research on training processes mediated by digital technologies from the perspective of Historical-Cultural Theory in contemporary times and digital materiality.

Keywords: Digital Sketchbook. Online Teaching. Historical-Cultural Theory. Digital Materiality.

¹ Programa de Pós-graduação em Educação, Doutorado em Educação (em andamento) pela Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), Brasil. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-3928-3346>. E-mail: alex.garcia@unifesp.br.

² Programa de Pós-graduação em Educação, Docente Associada do Departamento de Educação da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), Brasil. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-2435-5773>. E-mail: vanessa.moretti@unifesp.br.

1 Introdução

A discussão acerca da presença de tecnologias Digitais (TD) nos processos de ensino e de aprendizagem é uma realidade. A realidade, no entanto, tem nas mostrado diferentes qualidades no uso desses recursos. Parece-nos que a discussão acerca da inserção ou não da tecnologia no ensino e aprendizagem já é algo ultrapassado. A questão relevante nos parece ser como utilizarmos a tecnologia a serviço da formação do ser humano e não o sujeitar a formas e métodos que invisibilizam experiências e percursos de seu desenvolvimento.

Autores como Antunes (2020, p. 14) indicam uma célebre ampliação de processos tecnológicos e digitais cada vez mais automatizados impactando diretamente na organização e no valor do “trabalho vivo”. Assim, compreendemos as tecnologias digitais como artefatos socioculturais mediadoras do trabalho no mundo contemporâneo e que impactam diretamente o comportamento e, portanto, a formação humana na contemporaneidade.

Nesse sentido, em uma sociedade integrada em processos produtivos mediados por uma materialidade digital, destacamos a importância de investigações teórico-metodológicas acerca de ambientes coletivos de ensino e aprendizagem auxiliado por instrumentos digitais mediadores “com o objetivo de proporcionar o compartilhamento coletivo de significados culturais para o desenvolvimento do pensamento teórico” em um contexto de tecnologias digitais (Angelo, 2021, p. 63).

Nesse artigo, apresentamos e discutimos o conceito do Caderno Digital como recurso para a pesquisa e para a educação em modo remoto e síncrono, em sua convergência teórica e metodológica com categorias do materialismo dialético. Na sequência, analisamos excertos da pesquisa de Angelo (2021) que demonstram o uso desse recurso e os discutimos sob as lentes das categorias movimento e contradição que se manifesta nessa pesquisa na luta de contrários por meio dos pares dialéticos *abstrato/concreto* e *aparência/essência*. Por fim, trazemos as considerações finais na quais defendemos o uso do Caderno Digital como instrumento teórico-metodológico para a pesquisa e para a educação, em modo remoto e síncrono, em uma perspectiva histórico-cultural.

2 Trabalho Humano, Instrumentos e Tecnologias Digitais

Assumimos como referencial para a discussão acerca do papel das tecnologias digitais nos processos educativos a perspectiva histórico-cultural, ancorada na compreensão materialista histórico-dialética do desenvolvimento humano.

Fundamentada na centralidade da transformação da realidade pela categoria do trabalho, tal perspectiva foi formulada no início do século XX pelos psicólogos soviéticos L. S. Vigotski, A. N. Leontiev e A. R. Luria (Martins, 2013, p. 44) e caracteriza-se como uma teoria do desenvolvimento das formas culturais de comportamento (Elkonin, 2023, p. 158). Segundo Elkonin (2023, p. 161), Vigotski sugeriu que, enquanto o domínio da natureza ocorre pelos instrumentos de trabalho, o domínio do comportamento “se dá com base em instrumentos especiais, decorrentes do trabalho, da cultura, como a linguagem, os sinais numéricos etc.” Nas palavras de Vigotski:

O uso e a criação de meios de trabalho, escreveu Marx, ainda que embrião para determinadas espécies animais, constitui o traço específico característico do processo humano de trabalho e, por isso, Franklin o define como um animal criador de instrumentos (Vigotski; Luria, 1996, p. 90).

Desse modo, no trabalho humano os instrumentos externos auxiliam na transformação e manipulação do objeto na realidade material enquanto os instrumentos internos ou psicológicos, se voltam para dentro do indivíduo para o seu próprio comportamento (Vigotski, 1996). Dessa tese, na história do desenvolvimento humano, fundamentais mudanças no psiquismo ocorreram pelo uso de instrumentos na atividade humana, em outras palavras: a sociogênese das funções psíquicas superiores é resultado direto da atividade laboral e da comunicação entre os indivíduos (Leontiev, 1994, *apud* Davidov, 2023, p. 299).

Logo, para investigar geneticamente (a partir da gênese) o desenvolvimento do psiquismo, Vigotski destaca a importância de que todos os fenômenos devem ser "estudados como processos em movimento de mudança" sendo a "tarefa do cientista reconstruir a origem e o curso do desenvolvimento do comportamento e da consciência" (Cole, 2007, p. XXV). Fundamentando na teoria, o pesquisador deve acompanhar a gênese do desenvolvimento histórico e lógico de suas relações, bem

como mudanças qualitativas dos processos psicológicos elementares para os superiores, a partir do estudo da atividade humana (Cole, 2007, p. XXV).

Do ponto de vista metodológico, ainda segundo Vigotski (2021, p. 3), não devemos investigar o comportamento humano de modo “pulverizado” em elementos ou componentes, mas sim, estudá-lo como uma “estrutura, em sua totalidade”.

Para isso, os autores da Teoria Histórico-Cultural destacam o conceito de mediação como elemento constitutivo da essência social do ser humano. Tal conceito é fundamental para a compreensão da gênese das funções psicológicas superiores, sendo que o problema central de pesquisa, fundamentada na teoria, consiste em “esclarecer a origem e a estrutura dos processos mediados” (Elkonin, 2023, p. 163). É nas mediações que se encontram os instrumentos e nessa relação compreendemos o desenvolvimento sociocultural ancorado numa ampla cadeia de mediações instrumentais e pelo processo de apropriação (Leontiev, 1984, p. 81).

Tal processo, segundo Vigotski (2021) e Leontiev (2004), inicia-se como interpsíquico (estágio social) e se transforma em intrapsíquico (estágio psicológico) quando o coletivo (inter) é apropriado pelo sujeito (intra). Nesse sentido, Leontiev (2004, p. 165) destaca que o “nó que mediatiza” não é somente a palavra, mas também pode ser o “meio material (um instrumento), conceitos verbais socialmente elaborados ou qualquer outro sinal”. Nas palavras de Leontiev:

Uma vez que a atividade só pode efetuar-se na sua expressão exterior admitiu-se que os processos apropriados sob a sua forma exterior se transformavam posteriormente em processos internos, intelectuais. Devemos, porém, dizer que as ideias avançadas na época por L.S. Vigotski não constituem um sistema psicológico acabado. Elas exprimem mais uma abordagem do problema que a sua solução (Leontiev, 2004, p. 166).

Fundamentados por essas teses, e assumindo a relação dialética entre os instrumentos internos e externos como mediadora do comportamento humano, desenvolvemos uma pesquisa que investigou indícios de desenvolvimento do pensamento teórico de professores que ensinam matemática nos anos iniciais em uma perspectiva de formação continuada e adotando as tecnologias digitais como instrumentos externos (Angelo, 2021). Mais especificamente, buscamos

compreender a gênese e o desenvolvimento de certos processos psíquicos mediados por tecnologias digitais e, portanto, considerando formas contemporâneas e culturais de expressão e comunicação.

Para isso, produzimos o conceito de *Caderno Digital* (Angelo, 2021; Angelo; Moretti, 2022, 2023) como um instrumento teórico-metodológico que foi utilizado no desenvolvimento do experimento formativo (Cedro; Moura, 2016) com professores dos anos iniciais em formação continuada em modo remoto, imposto pela pandemia da doença do coronavírus (Covid-19). Nesse contexto, o Caderno Digital mostrou-se essencial tanto na organização dos artefatos tecnológicos inclusive de jogos digitais, quanto na objetivação de registros semióticos reveladores do movimento do pensamento dos professores, em uma unidade pensamento e linguagem, produzida na atividade humana.

Partimos do pressuposto de que as tecnologias digitais, como mediadoras do pensamento humano, devem auxiliar na criação das “condições de um trabalho coletivo com a comunicação/voz e compartilhamento dos registros de símbolos/imagens” (Angelo, 2021, p. 76). Dessa forma, compreendemos que organizar intencionalmente a comunicação e as ações com as tecnologias em uma materialidade digital, vai ao encontro do processo de apropriação em um movimento do interpsíquico (coletivo) para o intrapsíquico (sujeito).

Para além dos artefatos tecnológicos digitais, consideramos a essência do Caderno Digital como a unidade dialética entre a sua materialidade digital e os princípios teóricos que regem as escolhas de instrumentos, ações e análises que são desenvolvidas.

Para isso, percorremos algumas categorias do materialismo dialético, relacionando-as com o Caderno Digital, em um exercício científico e criativo. Nas palavras de Kopnin, (p. 276, 1972) “o processo criativo é a síntese do conhecimento, que se opera com base nas categorias” e por meio delas há a “reprodução de toda complexidade do movimento do pensamento no sentido de novos resultados científicos” (Kopnin, 1972, p. 277).

Nesse contexto, as leis e as categorias são o conteúdo do método dialético materialista (Kopnin, 1978, p. 103). Para Kopnin, as leis básicas do método

são: 1) Lei da transformação e luta dos contrários; 2) Lei da transformação quantitativa e qualitativa e 3) Lei da negação da negação. Tais leis são fundamentais e se complementam ocupando a concepção dialética do desenvolvimento não somente do mundo material, mas do conhecimento humano (Kopnin, 1978, p. 103; Kopnin; Blauberg; Pantin, 1972, p. 49).

No entanto, a dialética não se esgota com essas leis, a variedade múltipla da realidade se encontra nas categorias (Rosental, 1951, p. 167). As categorias são termos gerais reflexos de nosso mundo objetivo em movimento e assim, são “formas de pensamento, e como tais, devem ser incorporados aos conceitos” (Kopnin, 1978, p. 105). Nas palavras de Kopnin, (1978, p. 107):

Sob a forma de categorias refletem-se as leis mais gerais e importantes do movimento dos fenômenos do mundo. O surgimento das categorias é um a prova de maturidade, de riqueza de conteúdo do pensamento humano, dos seus imensos êxitos na interpretação do mundo exterior (Kopnin, 1978, p. 107).

Apesar da busca essencial de categorias que nos permitem compreender a lógica dialética, essa busca em si beira o contraditório e alguns autores têm entendido que “os princípios da dialética se prestam mal a qualquer codificação” (Konder, 2000, p. 60).

Uma vez que a dialética implica na análise do contraditório em movimento, a tentativa de indicar categorias fixas e pré-definidas de análise para o método de investigação dialético constituiria por si só um paradoxo (Moretti; Martins; Souza, 2017, p. 29-30).

Nesse sentido, os princípios enunciados por Kopnin (1978) representam ponto de partida tomado por diferentes autores que têm se dedicado ao estudo da dialética materialista. No contexto da discussão dos processos educativos, Gadotti (1990) entende que é possível abranger esse movimento em princípios dialéticos: totalidade, movimento, mudança qualitativa e contradição. Sem dúvida esse é um tema muito amplo e profundo. Para os fins desse artigo, assumiremos tais princípios dialéticos.

Logo, para abordar os "processos educativos historicamente situados e iminentemente contraditórios" a teoria materialista dialética como método, parte de uma “análise de uma realidade objetiva por meio de seus aspectos contraditórios no conjunto de seu movimento e na busca de fazer aparecer a essência do objeto” (Moretti; Martins; Souza, 2017, p. 28).

É a partir dessa compreensão e da necessidade de objetivá-la em um contexto de ensino remoto e síncrono que desenvolvemos a proposta de Caderno Digital. Assumimos como desafio a busca pelo *movimento* e pela evidenciação de pares dialéticos. No nosso caso, optamos pelos pares *abstrato/concreto* e *aparência/essência*. A seguir, discutimos o conceito de Caderno Digital.

3. O conceito histórico-cultural de Caderno Digital

O Caderno Digital surge como resposta a uma necessidade de pesquisa e de formação de professores, em modo remoto e síncrono, em coerência com os pressupostos da Teoria Histórico-Cultural (Vigotski, 1996, 2021) e nas categorias do materialismo histórico-dialético (Kopnin, 1972, 1978; Gadotti, 1990; Konder, 2000; Rosental, 1951; Rosental; Straks, 1960). No nosso contexto de investigação, tal proposta permitiu-nos a investigação de processos de apropriação conceitual, mediados por tecnologias na sua unidade dialética instrumental (externo/interno e ser humano/máquina).

Caracterizando-se como um instrumento teórico-metodológico para a organização e criação de um ambiente virtual de trabalho coletivo, colaborativo e de forma remota e síncrona, o Caderno Digital foi elaborado teoricamente pela necessidade do pesquisador em qualificar certas tecnologias digitais como mediadoras do pensamento humano, em um experimento formativo (Angelo, 2021; Angelo; Moretti, 2022, 2023) desenvolvido com professores em formação continuada, no período da doença do coronavírus (Covid-19).

Para isso, concebemos o Caderno Digital em sua dupla dimensão: a primeira, a dimensão metodológica compreende o Caderno Digital como um recurso metodológico para a pesquisa e para a educação em modo remoto; a segunda, a dimensão teórica, produz-se em unidade dialética com a primeira e revela sua convergência com os pressupostos da Teoria Histórico-Cultural e da atividade

humana. Ilustramos esquematicamente na figura 1 a seguir, um esquema geral das dimensões proposta pelo Caderno Digital.

Figura 1- Representação das dimensões do Caderno Digital



Fonte: gerada com ChatGPT.

Logo, o Caderno Digital é um conceito que busca garantir condições para a produção da atividade do trabalho coletivo e colaborativo em um contexto de tecnologias digitais, em uma materialidade digital, com vistas ao desenvolvimento do pensamento teórico dos participantes em formação. Como um instrumento teórico-metodológico, o Caderno Digital não se reduz a uma mera reprodução do caderno físico em formato digital, mas se constitui como um instrumento orientador na organização da mediação numa materialidade digital. Na figura 2 ilustramos as dimensões teóricas e metodológicas propostas na atividade coletiva com o Caderno Digital.

Figura 2- Representação esquemática do Caderno Digital



Fonte: dos autores, gerada por Gemini e adaptada com Inkscape.

Desse modo, para nossa pesquisa, entendemos por materialidade digital o “substrato material” presente na virtualidade na qual há trabalho, recursos, materiais, ou seja, tudo aquilo que pertence à cultura digital, mesmo que a mesma seja “imaterial” (Casemajor, 2015, p. 13).

Nessa perspectiva, para o desenvolvimento de nossa pesquisa com o Caderno Digital como um instrumento teórico-metodológico, estabelecemos dois princípios que organizam e qualificam intencionalmente os artefatos tecnológicos. O primeiro princípio é o da apropriação do modo de utilizar os artefatos tecnológicos digitais por suas regras de uso ou pelos procedimentos técnicos (Angelo, 2021). Só é possível adentrar-se na cultura da materialidade digital por meio da tecnologia, é um imperativo tecnológico da sociedade contemporânea. Já o segundo princípio é o da criação de um espaço coletivo intencionalmente organizado com tecnologias digitais objetivando o desenvolvimento do pensamento teórico, a partir dos pressupostos da Teoria Histórico-Cultural (Rubtsov, 1992).

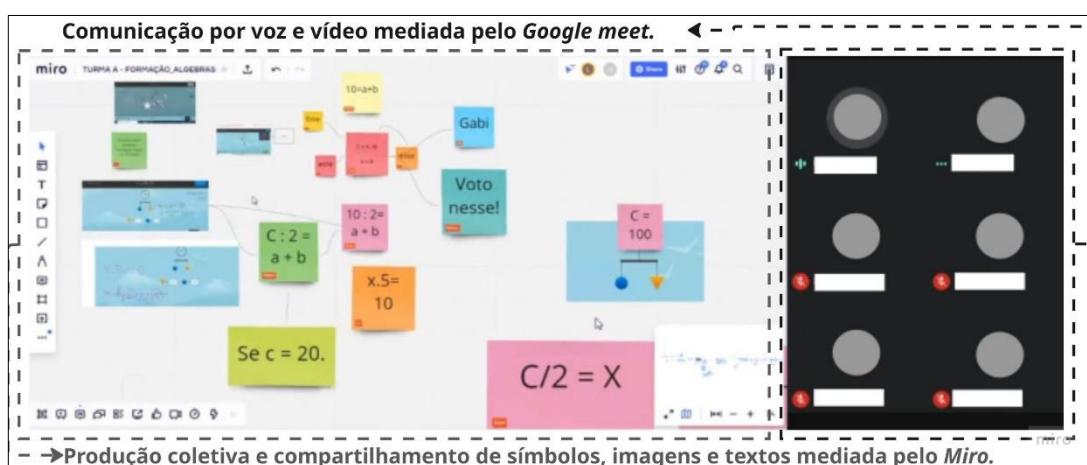
Ambos princípios se relacionam com a unidade dialética do instrumento (externo/interno) representada pelo Caderno Digital, que tem como objetivo criar as condições necessárias para que os sujeitos em formação tenham condições de implicarem-se na atividade coletiva em uma materialidade digital teoricamente organizada. Desta forma,

[...] o caderno digital possibilitou as condições para que ocorressem processos de significações de forma remota e síncrona, colaborando com a produção de material empírico para a nossa pesquisa em Educação. Em outras palavras, as tecnologias de informação e comunicação (TICs) organizadas para a atividade de ensino e aprendizagem em modo remoto, transformaram-se e qualificaram-se como um caderno digital pelas ações dos participantes em formação (Angelo 2021, p. 76).

Assim, ao criar condições para o compartilhamento de linguagens (oral, escrita e simbólica) entre os sujeitos de modo síncrono e remoto, o Caderno Digital entendido como um conjunto conceituado de tecnologias possibilita o

desenvolvimento de ações em um plano de trabalho coletivo numa materialidade digital. Basicamente o Caderno Digital organiza e qualifica a operação de dois tipos de tecnologias: uma com a função de mediar a comunicação (voz e vídeo) e outra para interação coletiva (produção e compartilhamento de símbolos, imagens e textos). Na figura 3 a seguir, apresentamos uma imagem da tela de um momento do trabalho coletivo com as tecnologias habilitadas como Caderno Digital.

Figura 3 – Imagem da lousa *Miro* em conjunto com o *GoogleMeet*



Fonte: dos autores, imagem adaptada com Miro.

Na figura 3 destacamos duas principais plataformas tecnológicas.

Para a plataforma tecnológica de interação coletiva (produção e compartilhamento de símbolos, escritas e imagens e textos) escolhemos a lousa digital *Miro*. O objetivo desse artefato tecnológico alinha-se teoricamente à possibilidade de uma interação coletiva e síncrona na produção de linguagens (símbolos, imagens e textos). Já para a comunicação voz/vídeo escolhemos o *Google Meet* com o objetivo dos professores comunicarem seus sentidos sobre a produção coletiva e finalmente, para a exigência da pesquisa, o *OBS Studio* para a gravação dos encontros com o objetivo de análise dos dados produzidos (Angelo, 2021, p. 76). A seguir, um quadro das tecnologias que, ao serem trabalhadas em unidade, habilitam a materialidade do Caderno Digital.

Quadro 1: Artefatos tecnológicos do Caderno Digital

Conceitos	Descrição	Ferramentas Digitais	Acesso
Comunicação	Ferramenta de videoconferência. Usada para os encontros remotos e síncronos.	Google Meet	https://meet.google.com/
Trabalho individual e coletivo por linguagens	lousa virtual interativa para produção e compartilhamento de símbolos, imagens e vídeos.	Miro	https://miro.com/
Produção de dados	Ferramenta para gravações de áudio e imagem pela tela do computador	OBS Studio	https://obsproject.com/pt-br/download

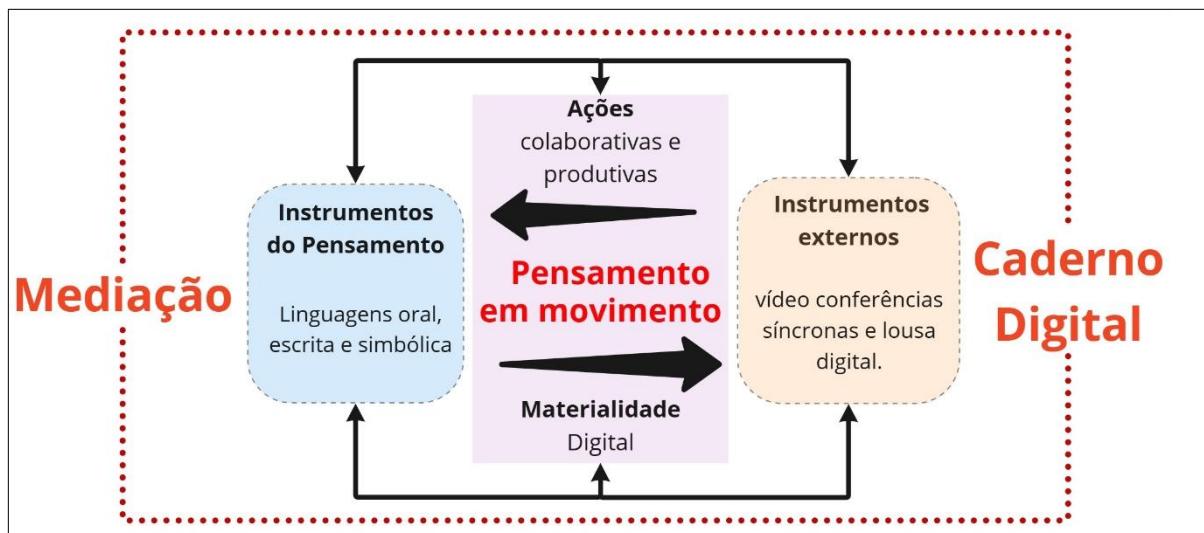
Fonte: Angelo, 2021, p. 77, adaptado.

Destacamos no quadro 1 a hierarquia na organização dos artefatos tecnológicos digitais do Caderno Digital partindo do geral (conceitos teóricos-metodológicos) para o particular (escolha do artefato tecnológico digital adequado). Com essa intencionalidade do pesquisador, criou-se a possibilidade metodológica de investigar o desenvolvimento do pensamento teórico “no sentido de provocar a emergência do fenômeno a ser investigado e intervir de modo a acompanhar o movimento de formação em experimentos formativos” (Moretti; Martins; Souza, 2017, p. 43).

Acompanhar o movimento de formação por meio do Caderno Digital, nos permitiu uma análise multimodal do processo formativo na medida em que a produção simbólica é analisada como “como um todo dialético”, superando uma análise independente de cada símbolo produzido (Moretti; Radford, 2021).

A figura 4 a seguir representa uma síntese do conceito de Caderno Digital como um instrumento teórico-metodológico que objetiva a unidade dos instrumentos (externos/internos) em um contexto da atividade coletiva proposta.

Figura 4- Síntese do Caderno Digital



Fonte: dos autores e criada com Miro.

Nessa figura 4 destacamos a mediação das linguagens (oral, escrita e simbólica) pelo instrumento interno/signo, as ações (colaborativas e produtivas) mediadas pelos instrumentos externos/tecnologias (videoconferências e lousa digital) e assim o movimento, em sentido dialético, em uma materialidade digital.

Somente assumindo os instrumentos externos (tecnologias) e internos (linguagens, voz etc.) como uma unidade dialética, entendemos a possibilidade de estudar o movimento dos sujeitos no coletivo em formação, uma vez que:

[...] a organização por parte do professor de ações que visem garantir a comunicação é condição de realização dessa atividade tanto ao criar as condições para o planejamento de ações individuais inseridas em um plano de trabalho coletivo quanto ao viabilizar as trocas entre os diferentes modos de ação o que viabiliza a sua transformação no espaço coletivo (Moretti, 2007, p. 139).

Neste ponto, estabelecemos as condições das mediações entre os sujeitos e os instrumentos numa materialidade digital entendida como uma unidade dialética instrumental (externo/interno) conceituada como Caderno Digital. De forma complementar, no âmbito da pesquisa buscamos garantir o movimento do fenômeno a ser investigado, no nosso caso o desenvolvimento do pensamento teórico dos professores, e a análise certos pares dialéticos.

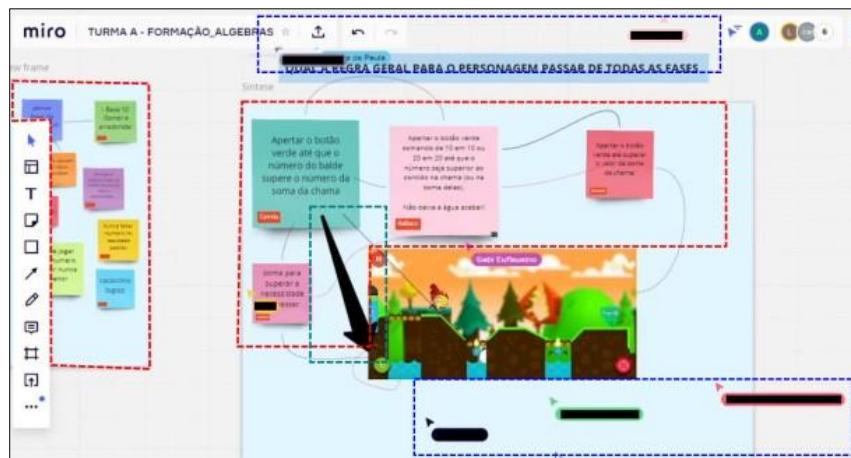
A seguir, com o objetivo de ampliar a compreensão teórica do Caderno Digital como instrumento teórico-metodológico de pesquisa e formação, discutimos alguns excertos do experimento formativo com professores desenvolvido da pesquisa (Angelo, 2021), relacionando o uso do Caderno Digital a alguns princípios da dialética como o *movimento* e a *contradição*, manifesta nos pares dialéticos *abstrato/concreto* e *essência/aparência*.

4 Movimento e categorias dialéticas no Caderno Digital

Como temos discutido ao longo desse texto, o Caderno Digital foi produzido como um instrumento teórico-metodológico para apoio a um experimento formativo em uma pesquisa que investigou o desenvolvimento do pensamento teórico de professores dos anos iniciais em formação continuada, utilizando tecnologias e jogos digitais, em situação remota e síncrona. Essa pesquisa objetivou analisar os indícios de um movimento do pensamento teórico em um processo de desenvolvimento mediado pelos nexos conceituais pertencentes ao conhecimento algébrico nos anos iniciais (Angelo, 2021).

Nos encontros do experimento formativo, a dinâmica do coletivo de professoras, com o suporte do Caderno Digital, pode ser descrita de uma forma geral, da seguinte maneira: diante de um problema desencadeador de aprendizagem (Virgens, 2019) uma professora que chamaremos de A, realiza uma primeira postagem simbólica (A1), comunicando e justificando pela sua fala, uma contribuição à turma. Em seguida, outra professora (B) publica uma outra postagem (B1), na qual expressa seu posicionamento sobre o mesmo problema. O movimento das professoras (A e B) motiva uma outra professora (C) a expressar-se com uma fala (C1). No conjunto dessas ações (A1, B1, C1) materializadas e justificadas por meio do Caderno Digital, outras ações (A2, B2, C2), e são motivadas, sejam por falas, textos ou por formas simbólicas representando uma interpretação acerca do problema proposto. Esse movimento coletivo materializado por meio do Caderno Digital que ilustramos a seguir:

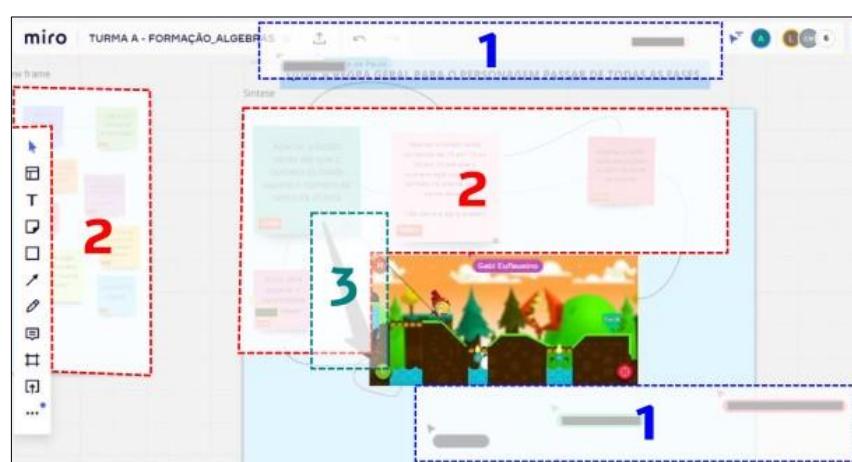
Figura 5 - Cena do Caderno Digital



Fonte: dos autores e adaptada com Miro.

Nessa figura 5, destacamos uma cena de um momento do movimento do coletivo de professores mediado pelo Caderno Digital. Em tracejados nas cores azul, vermelho e verde, indicamos as ações das professoras mediado pelo conjunto de tecnologias intencionalmente organizado, e assim, possibilitando “a criação das condições mínimas de comunicação/voz e de expressão simbólica (caderno digital) para a construção de um espaço de produção de novos conhecimentos” (Angelo, 2021, p. 106). Na figura 6 a seguir, explicamos com mais detalhes esse mesmo movimento da cena de forma mais específica.

Figura 6 - Cena do Caderno Digital



Fonte: dos autores e adaptada com Miro.

Nessa figura 6, destacamos as regiões demarcadas (1,2,3) as ações das professoras (A, B, C, etc.) sob diversas formas semióticas tais como: indicações de movimento com o mouse (em azul - número 1), textos explicativos (em vermelho – número 2) produção de imagens (em verde - número 3) diante do problema desencadeador proposto na formação. Com a mediação do formador, as professoras foram orientadas a produzir uma síntese tendo como objetivo o desenvolvimento de um nexo conceitual da álgebra, conforme proposto pela Situação Desencadeadora de Aprendizagem - SDA (Angelo, 2021).

A análise dos dados auxiliada pelo Caderno Digital revela que, apesar da necessidade da tecnologia mediar as ações na materialidade digital, ela não foi suficiente para o desenvolvimento do pensamento de tipo teórico (Angelo, 2021). Mostrou-se fundamental o papel mediador das ações do formador, articuladas às constantes ações e avaliações realizadas pelos próprios professores no movimento coletivo formativo. Trata-se de um processo orientado à síntese teórica do problema “retomando ideias desenvolvidas ao longo do trabalho coletivo com o uso da comunicação/voz e compartilhamentos dos registros de símbolos/imagens por meio do Caderno Digital” (Angelo, 2021, p. 157). Nas palavras de Angelo e Moretti,

[...] a mediação intencional do pesquisador promoveu um movimento pelo nexo conceitual e que também desencadeou uma série de outras ações no coletivo de professoras. Especificamente a mediação do pesquisador cercou-se na generalidade das expressões propostas pelas professoras e de seus sentidos/significados ao longo do processo de construção simbólicas pelo caderno digital (Angelo; Moretti, 2022, p. 12).

Nesse ponto, constatamos a categoria dialética de *movimento*. Essa categoria se faz presente no coletivo de professores na materialidade digital constituindo-se tanto pelas diferenças (negações entre os argumentos dos professores e formador) quanto pelo objetivo comum em torno da busca por uma síntese teórica do problema matemático (mediada pelo formador). O movimento se dá coletivamente e mediado pelas tecnologias em uma unidade dialética externa (artefatos tecnológicos) e interna (linguagens, ações, falas etc.). Na imagem a seguir apresentamos uma outra cena do coletivo na materialidade digital, ilustrando uma cena do movimento perante o problema matemático e teórico proposto.

Figura 7 - Movimento do coletivo no Caderno Digital



Fonte: dos autores e adaptada com Miro.

A figura 7 representando uma cena do Caderno Digital e apresenta-nos uma dinâmica na qual entendemos como dialética, na medida em que se constitui “não uma identidade abstrata lógica-formal que compõe a diferença e a exclui, mas sim, como uma identidade concreta que na e pela diferença, se vai determinando” (Barata-Moura, 1997, p. 81). Em sentido amplo, o coletivo nesse momento destacava as características matemáticas da situação iniciando o processo de abstração ainda de forma discursiva e empírica (Angelo, 2021, p. 97).

Ao longo desse processo, o movimento mediado também pelo formador apontou para os nexos conceituais da álgebra para a resolução do problema proposto, ou seja, indicando pelo coletivo a direção do desenvolvimento do pensamento teórico a partir do problema proposto. Nossa objetivo nesse texto não é discutir o desenvolvimento do pensamento teórico dos professores e sim, demonstrarmos a potencialidade do Caderno Digital na estruturação e garantia de espaços coletivos e mediados virtualmente.

Assim, embora o excerto a seguir aborde a discussão sobre o nexo algébrico, nossa intenção é explicitar uma parte de um diálogo entre as professoras durante esse trabalho coletivo realizado de forma remota e síncrona em nossa pesquisa com o Caderno Digital (Angelo, 2021).

Professora A: A gente volta para trocar a ideia da adição para multiplicação porque na verdade nessa postagem está “x +10” mas *acho que não seria o “mais”, mas sim “vezes”*

Professora B: Até porque apertamos tantas vezes para se chegar o número, *estamos falando da multiplicação*.

Professora A: É, acho que a ideia *não é um número* mais 10, mas sim vezes 10, e aí eu não sei, vocês acham que duas incógnitas é demais? Por exemplo, aqui na postagem se fosse o “*x*” *vezes 10 igual a “y”*, não sei, a gente não sabe pois é tudo hipotético, então seria: quantas vezes apertamos o botão 10 para dar o fogo (Angelo, 2021, p. 108, grifo nosso).

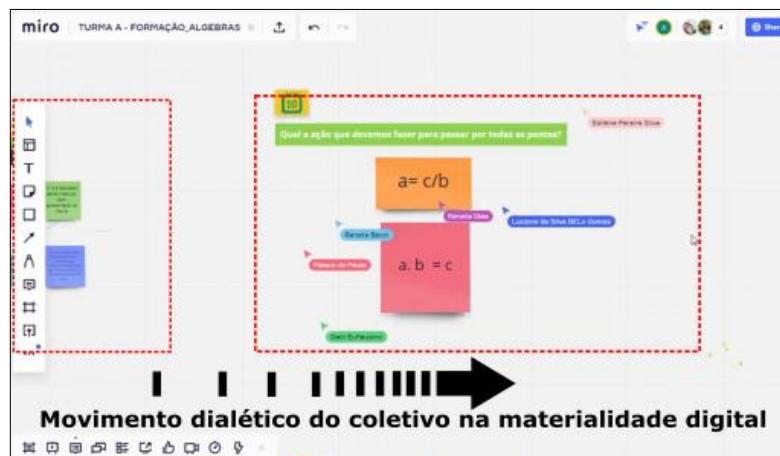
Em direção ao nexo conceitual da álgebra “operação com números desconhecidos” nesse trecho de diálogo, as professoras avançavam e voltavam aos registros negando-os e reformulando-os teoricamente na busca de uma síntese geral ao problema. Isso nos indica o movimento do pensamento fundamentado dialeticamente pela lei da negação da negação (trechos: *acho que não seria e não é um número*), pela lei da unidade e luta de contrários (trecho: *estamos falando da multiplicação*) transformando uma quantidade de informações, pensamentos, reflexões em direção em uma qualidade de uma síntese teórica (lei da transformação quantitativa e qualitativa, no trecho: “*x*” *vezes 10 igual a “y”*).

Destacamos ainda que esse movimento das professoras é do geral (conteúdo teórico matemático) para o particular e não uma generalização do particular (empírico). Segundo Davidov (1997), esse caminho do conceito para coisa, do abstrato ao concreto, é o caminho de desenvolvimento genético, histórico e lógico do conceito de tipo teórico.

Portanto, esse processo vai ao encontro do par dialético *abstrato/concreto* na medida em que são categorias para refletir a “mudança da imagem cognitiva” perante o objeto (Kopnin, 1978, p. 154). O uso do Caderno Digital como mediador da expressão do pensamento, no nosso entendimento, proporcionou as condições para a expressão do coletivo em movimento e, assim, para a mudança qualitativa do sensorial-concreto reproduzindo-o como um conjunto de abstrações. Esse conjunto de abstrações, como negação do sensorial-concreto, é uma manifestação da lei da negação da negação (Kopnin, 1978, p. 162).

Na próxima figura 8, indicamos um momento seguinte à figura 7 demonstrando esse movimento concretizado (indicado pelo tracejado em vermelho) pelo coletivo definindo uma síntese abstrata e teórica para o problema dado.

Figura 8 - Movimento do coletivo no Caderno Digital



Fonte: dos autores e adaptada com Miro

Nessa figura 8, podemos observar a substituição da situação com o jogo digital proposto pela SDA (situação sensório-concreta) por generalizações matemáticas (expressão abstrata- teórica) desenvolvidas na atividade coletiva das professoras na materialidade digital mediada pelo Caderno Digital.

Tal substituição de situações particulares do jogo digital (sensório-concreto) por expressões matemáticas (abstrato-teórico) constitui-se como um “movimento entre graus de conhecimento sobre a realidade, demonstrando sua contradição e superação” numa materialidade digital (Angelo, 2021, p. 25). Ou seja, após a apreensão da essência do jogo digital pela linguagem matemática e de sua materialização no Caderno Digital, “descartou-se” o jogo (concreto-aparente) superando sua contradição pelo par dialético *aparência/essência*, em uma síntese matemática.

Em outras palavras, com os registros semióticos no Caderno Digital o coletivo de professores apropriou-se de seu movimento tomando consciência da “contraposição entre uma explicação empírica descritiva com uma teórica, ou seja, entre fenômeno e sua essência” (Angelo, 2021, p. 111).

4. Considerações finais

A formação do sujeito na contemporaneidade passa necessariamente por alguma materialidade digital, e devemos ter cautela ao tomar essa materialidade como suficientes para uma formação do pensamento científico ou teórico. Como resposta teórica à problemática da formação e da pesquisa em modo remoto, vimos diante da necessidade de criar um instrumento conceitual que pudesse auxiliar tanto processos educativos quanto a investigação científica fundamentada na Teoria Histórico-Cultural, em contexto remoto.

Como uma unidade dialética entre o externo (artefatos tecnológicos) e interno (linguagens, fala etc.) estabelecemos uma unidade instrumental que não podem ser compreendidas de forma isolada. Se por um lado temos um imperativo tecnológico pelo qual não há como adentrar à materialidade digital sem a tecnologia, por outro, sob determinadas condições, há potencialidades que precisam ser consideradas para favorecer o desenvolvimento humano.

Nesse sentido, conceituamos o Caderno Digital, como um instrumento teórico-metodológico que organiza teoricamente as tecnologias favorecendo o movimento coletivo em formação mediada numa materialidade digital. Para aprofundar a análise do Caderno Digital à luz do método materialista dialético que fundamenta a Teoria Histórico-Cultural, propusemos uma abordagem em que leis e categorias podem se manifestar ao longo do uso do recurso em uma pesquisa, abrindo possibilidades de teorização a partir da própria prática.

Embora criado na pandemia, por uma necessidade específica, o Caderno Digital é um instrumento relevante para processos educativos remotos e síncronos e converge com os pressupostos da Teoria Histórico-Cultural, e categorias fundamentais do materialismo dialético, ao criar condições para que os processos formativos desenvolvidos e investigados constituíssem-se como processos mediados e em movimento, revelando aspectos da unidade dos contrários e da negação da negação.

Assim, defendemos o Caderno Digital apresentado neste artigo como um instrumento teórico-metodológico de pesquisa em Educação e para processos formativos em modelos remotos e síncronos. Trata-se também de uma referência potencial para futuros trabalhos que investiguem os processos formativos

mediados por tecnologias digitais, sob a perspectiva da Teoria Histórico-Cultural. Dessa forma, objetivamos contribuir para a compreensão e o aprofundamento teórico-metodológico na perspectiva materialista dialética de formação humana na contemporaneidade e na materialidade digital.

Cuaderno Digital y la Materialidad de los Procesos Educativos a Distancia desde la Teoría Histórico-Cultural

RESUMEN

En este artículo, presentamos y discutimos el concepto del Cuaderno Digital como recurso para la investigación y la educación en entornos remotos y sincrónicos, en su convergencia teórica y metodológica con categorías del materialismo dialéctico, en consonancia con los supuestos de la Teoría Histórico-Cultural. A continuación, analizamos fragmentos de la investigación de Angelo (2021) que demuestran el uso de este recurso y los discutimos desde la perspectiva de los principios de movimiento y contradicción, que se manifiestan en esta investigación en la lucha de opuestos a través de los pares dialécticos abstracto/concreto y apariencia/esencia. Finalmente, defendemos el Cuaderno Digital como herramienta teórica y metodológica para la investigación en Educación y para los procesos formativos en modelos remotos y sincrónicos. Destacamos su potencial para futuros trabajos que investiguen los procesos formativos mediados por las tecnologías digitales, desde la perspectiva de la Teoría Histórico-Cultural del desarrollo humano contemporáneo y la materialidad digital.

Palabras clave: Cuaderno Digital. Aprendizaje a Distancia. Teoría Histórico-Cultural. Materialidad digital.

5. Referências

ANGELO, Alex Garcia Smith. *O Desenvolvimento do Pensamento Teórico de Professores em um Contexto de Jogos Digitais e das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs)*. 2021.175 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Educação). Universidade Federal de São Paulo. Escola de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Guarulhos.

ANGELO, Alex Garcia Smith. MORETTI, Vanessa Dias. Ações mediadoras de desenvolvimento do pensamento teórico em uma formação continuada remota e síncrona de professores do ensino fundamental I. In: *Anais do CIET: CIESUD. São Carlos*, 2022. p. 3525- 3539.

ANGELO, Alex Garcia Smith. MORETTI, Vanessa Dias. Caderno Digital como Recurso Metodológico de Pesquisa em Educação Matemática na Perspectiva Histórico-Cultural. In: *Anais do IX Congresso Iberoamericano de Educação Matemática*. São Paulo: Editora Akademy, 2023. p. 3709-3720.

ANTUNES, Ricardo. (Org.). *Uberização, trabalho digital e industrial 4.0*. 1. ed. São Paulo: Boitempo, 2020.

BARATA-MOURA, José. *Materialismo e subjetividade: estudos em torno de Marx.* Lisboa: Avante, 1997.

CASEMAJOR, Nathalie. Digital Materialisms: Frameworks for Digital Media Studies. In: *Westminster Papers in Culture and Communication*, 10(1), 4–17, 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.16997/wpcc.209>.

CEDRO, Wellington Lima.; MOURA, Manoel Oriosvaldo de. *Possibilidades Metodológicas na Pesquisa em Educação Matemática: o experimento didático.* Revista Educativa - Revista de Educação, Goiânia, Brasil, v. 19, n. 1, p. 121–138, 2016. Disponível em:
<https://seer.pucgoias.edu.br/index.php/educativa/article/view/5019>. Acesso em: 05 jun. 2025. DOI: <https://doi.org/10.18224/educ.v19i1.5019>.

COLE, Michael. Introdução. In: VIGOTSKI, Lev Semionovitch. *A formação social da mente.* 7º Edição. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

DAVIDOV, Vasili Vasiliévitch. O conceito de atividade como base da pesquisa na escola científica de L. S. Vigotski. In: PUENTES Roberto Valdés. *L. S. Vigotski e aprendizagem desenvolvimental: contribuições de D. B. Elkonin, V. V. Davidov e V. V. Repkin.* São Carlos: Pedro & João, 2023.

DAVYDOV, Vasili Vasiliévitch. *O problema da generalização e do conceito na teoria de Vygotsky.* Tradução do italiano por José Carlos Libâneo do texto “Il problema della generalizzazione e del concetto nella teoria di Vygotsky”. Studi di Psicologia dell’Educazione”, vol. 1,2,3. Armando, Roma, 1997.

ELKONIN, Daniil Borisovich. Ensaio sobre o trabalho de L.S. Vigotski. In: PUENTES, R.V. *L. S. Vigotski e aprendizagem desenvolvimental: contribuições de D. B. Elkonin, V. V. Davidov e V. V. Repkin.* São Carlos: Pedro & João, 2023.

GADOTTI, Moacir. *Concepção dialética da educação: um estudo introdutório.* São Paulo: Cortez, 1990.

KONDER, Leandro. *O que é dialética.* São Paulo: Brasiliense, 2000.

KOPNIN, Pavel. *Fundamentos lógicos da Ciência.* Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1972.

KOPNIN, Pavel. *A dialética como lógica e teoria do conhecimento.* Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1978.

KOPNIN. P.; BLAUBERG. I.; PANTIN. I. Breve diccionario filosofico. Buenos Aires: Ediciones Estudio, 1972.

LEONTIEV, Alexei. *Atividad, consciência e personalidade*. México: Cartago, 1984.

LEONTIEV, Alexei. *O desenvolvimento do psiquismo*. São Paulo: Centauro, 2004.
MARTINS, Ligia Márcia. *O Desenvolvimento do Psiquismo e a Educação Escolar: contribuições à luz da psicologia histórico-cultural e da pedagogia histórico-crítica*. Campinas: Autores Associados, 2013.

MORETTI, Vanessa Dias. *Professores de matemática em atividade de ensino: uma perspectiva histórico-cultural para a formação docente*. 2007. 206f. Tese (Doutorado em Educação: Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

MORETTI, Vanessa Dias.; MARTINS, Edna.; SOUZA, Flávia Dias de. Método histórico dialético, teoria histórico-cultural e educação: algumas apropriações em pesquisas sobre formação de professores que ensinam matemática. In: MORETTI, Vanessa; CEDRO, Wellington Lima (Org.). *Educação matemática e a teoria histórico-cultural*. Campinas: Mercado de Letras, 2017.

MORETTI, Vanessa Dias; RADFORD, Luis (Org.). *Pensamento algébrico nos anos iniciais: diálogos e complementaridades entre a teoria da objetivação e a teoria histórico-cultural*. São Paulo: Livraria da Física, 2021.

RUBTSOV, Vitaly. Group work with the computer: The developing organisation of joint action. European Journal of Psychology of Education, 7(4), p. 287–293, 1992. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/BF03172894>. Acesso em: 22 nov. 2025.

ROSENTAL, Mark. O método dialético marxista. Rio de Janeiro: Vitória, 1951.

ROSENTAL; M. M.; STRAKS, G. M. Categorías del Materialismo Dialectico. Cidade do México: Editorial Grijalbo S.A., 1960.

VIGOTSKI, Lev Semionovitch. *Teoria e método em psicologia*. São Paulo: Martins Fontes, 1996.

VIGOTSKI, Lev Semionovitch ; LURIA Alexander Romanovich. *Estudos sobre a história do comportamento: O macaco, o primitivo e a criança*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

VIGOTSKI, Lev Semionovitch. *História do desenvolvimento das funções mentais superiores*. São Paulo: Martins Fontes, 2021.

VIRGENS, Wellington Pereira das. *Problemas desencadeadores de aprendizagem na organização do ensino: sentidos em movimento na formação de professores de matemática*. 2019. Tese (Doutorado em Educação), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019.

Recebido em junho de 2025
Aprovado em agosto de 2025