

As tecnologias digitais como instrumentos de mediação na Atividade Orientadora de Ensino

The digital technologies as mediation instruments in Teaching Guidance Activity

Elivelton Henrique Gonçalves¹

Bruno Tizzo Borba²

Fabiana Fiorezi de Marco³

RESUMO

Este artigo tem como objetivo tecer considerações sobre a organização do ensino de Matemática na perspectiva da Atividade Orientadora de Ensino considerando as tecnologias digitais como instrumentos de mediação. Trata-se de um ensaio teórico, recorte de duas teses de doutorado que utilizaram a Atividade Orientadora de Ensino como base teórico-metodológica para a organização do ensino de Matemática integrado ao uso de tecnologias digitais. Ancorada na Teoria Histórico-Cultural e na Teoria da Atividade de Leontiev, a Atividade Orientadora de Ensino propõe uma organização intencional, em que o professor elabora situações desencadeadoras de aprendizagem com base em problemas que revelam o movimento histórico e lógico dos conceitos, mobilizando os estudantes a apropriação do conhecimento matemático historicamente elaborado. Nesse sentido, as tecnologias digitais podem ser compreendidas como instrumentos de mediação, capazes de potencializar a atividade pedagógica. Como resultados, a análise indica que não se trata de utilizar esses recursos por si só, mas da forma intencional como são integrados e organizados pelo professor, possibilitando a interação, a

ABSTRACT

This article aims to discuss the organization of Mathematics teaching from the perspective of the Teaching Guidance Activity, considering digital technologies as mediation instruments. This is a theoretical essay, excerpt from two doctoral theses that used the Teaching Guidance Activity as a theoretical-methodological basis for the organization of Mathematics teaching integrated with the use of digital technologies. Anchored in the Historical-Cultural Theory and Leontiev's Activity Theory, the Teaching Guidance Activity proposes an intentional organization, in which the teacher develops situations that trigger learning based on problems that reveal the historical and logical movement of concepts, mobilizing students to appropriate historically elaborated mathematical knowledge. In this sense, digital technologies can be understood as mediation instruments, capable of enhancing pedagogical activity. As a result, the analysis indicates that it is not about using these resources by themselves, but the intentional way in which they are integrated and organized by the teacher, enabling interaction, cooperation and the

¹ Doutor em Educação pelo Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Uberlândia. Professor Adjunto do Departamento de Educação em Ciências Físicas e Matemática da Universidade Federal de Lavras. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-2969-9380>. E-mail: elivelton.goncalves@ufla.br.

² Doutor em Educação pelo Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Uberlândia. Professor de Matemática da Rede Municipal de Uberlândia. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-5718-6366>. E-mail: brunotborba@ufu.br.

³ Pós-doutora em Educação pela Universidade de São Paulo. Professora Titular do Instituto de Matemática e Estatística da Universidade Federal de Uberlândia. Docente permanente no Programa de Pós-Graduação em Educação. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-7126-5626>. E-mail: fabiana.marco@ufu.br.

cooperação e o desenvolvimento do pensamento teórico. Por fim, o artigo reforça que no âmbito da Atividade Orientadora de Ensino o uso das tecnologias digitais constitui uma possibilidade de instrumento de mediação no processo de ensino e aprendizagem de Matemática, favorecendo a apropriação do conhecimento e impulsionando o desenvolvimento humano.

Palavras-chave: Tecnologias Digitais. Atividade Orientadora de Ensino. Instrumentos de mediação.

development of theoretical thinking. Finally, the article reinforces that within the scope of the Teaching Guidance Activity, the use of digital technologies constitutes a possibility of mediation instrument in the process of teaching and learning Mathematics, favoring the appropriation of knowledge and boosting human development.

Keywords: Digital Technologies. Teaching Guidance Activity. Mediation instruments.

1 Introdução

A Atividade Pedagógica, entendida como a unidade entre a atividade de ensino e a atividade de aprendizagem (Gepape, 2023), é o objeto central da educação escolar, que visa promover o desenvolvimento das máximas capacidades superiores humanas dos sujeitos, o que acontece pelo aprendizado dos conhecimentos elaborados historicamente (Moura *et al.*, 2016; Moura, 2017; Moura; Sforni; Lopes, 2017; Moura; Araujo; Serrão, 2018; Almeida; Lopes, 2023).

A atividade pedagógica envolve professor e estudante, os quais, em processo de significação da atividade conjunta que “[...] realizam, objetivam o estudo de um conceito e, ao realizá-la, vivenciam a estrutura macro da atividade humana, que requer consciência do objetivo, planejamento de ações, operações com instrumentos e avaliação do resultado do antes idealizado” (Gepape, 2023, p. 88). Vale ressaltar que, como uma mobilizadora da Atividade Pedagógica, temos a Atividade Orientadora de Ensino, compreendida como uma base teórico-metodológica para a organização do ensino “[...] de modo que o processo educativo escolar se constitua como atividade para o estudante e para o professor” (Moura *et al.*, 2016, p. 110).

Fundamentada na Teoria Histórico-Cultural, mais especificamente na Teoria da Atividade de Leontiev (1978, 1985, 2001), a Atividade Orientadora de Ensino busca criar condições para o desenvolvimento das máximas potencialidades humanas, por meio de práticas pedagógicas que desencadeiam a apropriação de conceitos historicamente produzidos pela humanidade.

No âmbito da Atividade Orientadora de Ensino, o professor em atividade de ensino, cuida do processo de pensar, organizar, desenvolver, orientar e avaliar as ações educativas com vistas a mobilizar a atividade de aprendizagem no estudante.

Assim, é responsabilidade do professor definir um objetivo como problema comum, organizar situações que respeitem os distintos conhecimentos dos estudantes e estabelecer dinâmicas que permitam a interação entre os envolvidos no ensino e aprendizagem a partir do movimento instaurado com o conceito (Moura, 1996).

Na sociedade contemporânea, cada vez mais, estamos inseridos em um universo repleto de tecnologias que, de forma progressiva, têm influenciado a vida de todos, desde as interações socioculturais até a nossa formação. Nas escolas não é diferente, as tecnologias digitais vão chegando à sala de aula, em especial pela utilização dos próprios estudantes (Gonçalves; Marco, 2020a), o que tem gerado a necessidade nos docentes das diversas áreas estarem preparados para lidar com esses instrumentos digitais em constante e rápida evolução, além de pensar em formas de integração dessas tecnologias no processo educativo.

No ensino de Matemática, a utilização das tecnologias digitais pode mobilizar o ensino e aprendizagem dos conceitos matemáticos. Entretanto, não se trata de uma perspectiva de se utilizar essas tecnologias apenas como apoio às aulas para torná-las mais “interessantes”, mais lúdicas ou para quebrar a rotina das aulas convencionais, tampouco disponibilizar ao estudante um software, por exemplo, no qual ele possa realizar inúmeros cálculos instantaneamente e anotar resultados (Gonçalves, 2018; Gonçalves; Marco, 2020b); mas, sim, a partir da proposição de situações de ensino, intencionalmente organizadas pelos professores, explorar o desenvolvimento e a representação do conhecimento matemático com o auxílio desses instrumentos e valorizar a interação entre estudante e professor.

Nesse contexto, no ano de 2023 foram concluídas duas teses de doutorado (Borba, 2023; Gonçalves, 2023), em que parte de seus respectivos movimentos investigativos envolveu um olhar para o uso de tecnologias digitais no ensino de Matemática, tendo como base teórico-metodológica a Atividade Orientadora de Ensino na Educação de Jovens e Adultos e na Educação a Distância. As pesquisas foram realizadas no Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Uberlândia, no âmbito do Grupo de Estudos e Pesquisa em Ensino de Matemática e Atividade Pedagógica (GEPEMAPe⁴).

⁴ O GEPEMAPe desenvolve estudos sobre a Teoria Histórico-Cultural, Educação Matemática e formação docente, em nível de graduação e de pós-graduação, sob a coordenação da Profa. Dra. Fabiana Fiorezi de Marco. Mais informações em: <https://gepemapeufu.wixsite.com/gepemape>. Acesso em: 6 mar. 2025.

Vale ressaltar que, conforme levantamentos de Araújo, Gonçalves e Marco (2022) e Borba, Gonçalves e Marco (2023), um dos pontos que conferiram o ineditismo de ambas as teses mencionadas foi o fato de assumirem, como uma das ações das teses, a Atividade Orientadora de Ensino como base teórica-metodológica para a organização do ensino (de Matemática, no caso), na Educação Básica (Borba, 2023) e na Educação Superior (Gonçalves, 2023), abordando conceitos matemáticos com o uso de tecnologias digitais. Como encaminhamento das teses emergiu a necessidade de continuar a caminhada investigativa focando e aprofundando reflexões sobre essa temática, inaugurada pelas teses em questão.

Por esta lógica, este artigo, oriundo de recortes das referidas teses, tem como objetivo tecer considerações sobre a organização do ensino de matemática na perspectiva da Atividade Orientadora de Ensino considerando as tecnologias digitais como instrumentos de mediação.

Trata-se de um ensaio teórico, embasado na abordagem qualitativa, em que é apontando uma reflexão interpretativa e argumentativa com base nas duas teses mencionadas, problematizando, questionando, aprofundando e articulando conhecimentos (Meneghetti, 2011). Tais assertivas vão ao encontro do objetivo deste artigo.

Para tanto, inicialmente realizamos reflexões sobre alguns pressupostos teóricos da Teoria Histórico-Cultural em articulação com as tecnologias digitais. Em seguida, tratamos da Atividade Orientadora de Ensino como uma base teórico-metodológica para a organização do ensino considerando as tecnologias digitais como instrumentos de mediação. Por fim, concluímos com algumas considerações.

2 A Teoria Histórico-Cultural e as tecnologias digitais

A Teoria Histórico-Cultural, proposta por Lev Semyonovich Vigotski (1896-1934) e seus colaboradores, ancorada no materialismo histórico-dialético marxista, como método filosófico, em linhas gerais, indica que as mudanças individuais no ser humano ao longo do seu processo de desenvolvimento estão enraizadas na sociedade e na cultura das quais faz parte e nas relações interpessoais que aí se estabelecem, ou seja, estão assentadas no contexto social que o indivíduo está imerso historicamente.

No âmbito dessa teoria, a Teoria da Atividade, tendo como referência o psicólogo russo Leontiev (1978, 1985, 2001), considera que, na atividade, as

necessidades dirigem a ação do sujeito. Para este autor, “Não chamamos todos os processos de atividade. Por esse termo designamos apenas aqueles processos que, realizando as relações do homem com o mundo, satisfazem uma necessidade especial correspondente a ele” (Leontiev, 2001, p. 68).

Para o autor, atividade são “[...] processos psicologicamente caracterizados por aquilo a que o processo, como um todo, se dirige (seu objeto), coincidindo sempre com o objetivo que estimula o sujeito a executar esta atividade, isto é, o motivo” (Leontiev, 2001, p. 68). A atividade origina-se de uma *necessidade*, a qual encontra sua determinação no *objeto* e este, dessa maneira, torna-se o *motivo* da atividade, sendo tal motivo que a estimula.

A *ação* pode ser considerada como um dos componentes fundamentais da atividade, como uma maneira para realizar a atividade. Para Leontiev (1985, p. 83, tradução nossa), a ação é “[...] o processo que se subordina à representação daquele resultado que haverá de ser alcançado, quer dizer, o processo subordinado a um objetivo consciente”. Vale ressaltar que a ação expressa um aspecto intencional (o que deve ser realizado) e, também, apresenta um aspecto operacional (como pode ser realizado) determinado pelas condições objetivas para a sua realização. Para Leontiev (1985), a ação está relacionada com os objetivos conscientes aos quais ela se dirige e a operação está relacionada com as condições da ação. Assim, as *operações* se constituem nas formas de realização de uma ação.

Conforme sintetizam Oliveira e Panossian (2021, p. 4), atividade é um processo mental, constituído por uma estrutura complexa em que, para satisfazer uma necessidade, os motivos do indivíduo coincidem com o objeto para o qual ele se dirige e, assim, em atividade, o indivíduo realiza ações e operações, lançando mão de diferentes instrumentos diante das condições materiais disponíveis, para atingir um objetivo que atenda essa necessidade individual e/ou coletiva.

Para Leontiev (1978, 1985, 2001), o desenvolvimento do ser humano ocorre pela atividade que ele realiza. “O sujeito em atividade transforma os objetos e, ao mesmo tempo, se transforma ao fazê-lo” (Almeida; Lopes, 2023, p. 3). Desse modo, como discutimos em Borba, Gonçalves e Marco (2023), o ser humano ao apropriar-se do que a humanidade já produziu culturalmente, internaliza a cultura, e, ao agir em determinado contexto, em atividade, se objetiva culturalmente na realidade. Esse processo de apropriação-objetivação se dá em um movimento dialético.

Considerando que a educação sistematizada atua como uma propulsora desse processo e que a experiência social acumulada nos objetos e fenômenos culturais não é dada imediatamente ao ser humano (Leontiev, 1978), as instituições de ensino tornam-se um espaço privilegiado à apropriação do conhecimento elaborado pela humanidade. E compreender a escola/universidade como o lugar social privilegiado para a apropriação de conhecimentos produzidos historicamente “[...] é necessariamente assumir que a ação do professor deve estar organizada intencionalmente para esse fim” (Moura *et al.*, 2016, p. 102), de modo a favorecer propositadamente esses processos com professor e estudante/licenciando em atividade. Nesse sentido,

[...] atender suas necessidades, como as tecnológicas, e apropriar-se do que já se foi produzido culturalmente pelo homem, faz parte do processo de constituir-se humano. Assim, acredita-se que a escola também tem o papel de contribuir com a formação e inclusão digital, utilizando a tecnologia como um possível instrumento no desenvolvimento humano de seus discentes (Borba; Gonçalves; Marco, 2023, p. 67).

Diante da crescente e atual expansão das tecnologias digitais, a sociedade apresenta-se a cada dia com uma nova configuração. Com a internet, as fronteiras espaço-temporais têm sido eliminadas (Lopes, 2010; Borba; Penteado, 2017; Gonçalves; Marco, 2020b), o que tem modificado significativamente o modo de fazer Educação. As “[...] velozes transformações tecnológicas da atualidade estão impondo novos ritmos e dimensões à tarefa de ensinar e aprender” (Kenski, 2012, p. 30). Como exemplo podemos citar a possibilidade hoje de realização em cursos a distância de momentos síncronos on-line, em que há a oportunidade de as pessoas dialogarem e compartilharem ideias em tempo real por áudio e por vídeo.

Entretanto, embora apontemos esse cenário de ascensão e difusão tecnológica digital na sociedade contemporânea, uma parcela expressiva da população brasileira ainda não tem acesso a esses recursos e dispositivos digitais. Conforme evidencia o relatório TIC Domicílios⁵ mais recente, em 2023 mais de 12,1 milhões de domicílios no Brasil (16%) não tinham acesso à internet, e 16% dos brasileiros estavam desconectados da rede mundial de computadores, o que corresponde a 29,7 milhões de não usuários

⁵ TIC domicílios é uma pesquisa realizada anualmente no Brasil desde 2005 pelo Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (CETIC.BR), com o objetivo de mapear o acesso à infraestrutura das TIC (Tecnologia de Informação e Comunicação) nos domicílios urbanos e rurais por indivíduos a partir dos 10 anos de idade. Mais informações em: <https://cetic.br/pesquisa/domiciliros/>. Acesso em: 1 abr. 2025.

(CETIC.BR, 2024). Tais informações mostram que a realidade digital, que pode ser palpável para muitos, não atinge toda a população brasileira.

Diminuir o abismo entre aqueles que estão e os que não estão conectados e proporcionar alfabetização digital torna-se, também, aspecto que requer uma mobilização de escolas, universidades, comunidades e governantes a fim de que sejam sensibilizados a assumirem seus papéis nesse movimento.

As tecnologias digitais, como instrumentos da atividade humana, podem atuar como potencializadoras e auxiliadoras das ações humanas. Para realizarmos algumas explorações acerca desses apontamentos, um primeiro aspecto que vale destacar é sobre o termo “mediação⁶”. Em uma das suas obras, Vigotski (2007) expõe que, na relação do indivíduo com uma determinada situação, pode haver um elo intermediário que auxilia e/ou facilita a complementação da operação: “[...] o processo simples estímulo-resposta é substituído por um ato complexo, mediado” (p. 33). Esse elo intermediário “confere à operação psicológica formas qualitativamente novas e superiores, permitindo aos seres humanos, com o auxílio de estímulos extrínsecos, controlar seu próprio comportamento” via processos psicológicos enraizados na cultura (Vigotski, 2007, p. 34).

A relação entre o ser humano e o meio é, fundamentalmente, indireta, ocorre por intermédio de ações mediadas, do surgimento de um elemento interveniente que auxilia a atividade humana. Os elementos que se caracterizam por essa função mediadora são o instrumento e o signo⁷, que possibilitam aos homens transformarem e conhecerem o mundo ao se apropriarem⁸ do universo material, simbólico e da sua própria humanidade. A mediação constitui-se em um processo que intervina ser humano e mundo, transformando-os (Sousa, 2019, p. 26).

⁶ O conceito de mediação é entendido como elemento fundamental na constituição do ser humano, uma vez que permite a este apropriar-se da produção histórica e social da humanidade ao agir sobre a realidade de forma mediada por instrumentos e signos produzidos culturalmente (Moretti, Moura, 2011, p. 436).

⁷ Segundo Vigotski (2007), os instrumentos são elementos que orientam processos externos ao homem, sendo desenvolvidos pelo indivíduo para modificar, controlar e ampliar possibilidades de transformações de objetos e da natureza. Já os signos, de acordo com o mesmo autor, orientam a atividade psicológica do indivíduo, ou seja, são voltados para os processos internos, ao controle do próprio indivíduo. Os signos e os instrumentos são criações das sociedades no decorrer da história da humanidade e que alteram a forma social e o seu nível de desenvolvimento cultural. Vale salientar que a linguagem se destaca entre os signos, uma vez que, além de se comportar como sistema de comunicação entre os indivíduos de todos os grupos humanos, carrega em si os conceitos generalizados, elaborados pela cultura humana e que são socializados entre as gerações humanas (Oliveira, 1997; Vigotski, 2007).

⁸ O conceito de apropriação, dentro do referencial teórico adotado, é compreendido como sendo o processo por meio do qual o sujeito “reproduz em si as formas histórico-sociais da atividade” (Davidov, 1988, p. 11), participando de sua realização coletiva, de uma forma socialmente significativa (Moretti, Moura, 2011, p. 436).

Outro aspecto que também vale mencionar é com relação ao termo “tecnologia”. Em razão da ascensão tecnológica na sociedade contemporânea, no imaginário social, o termo tecnologia “[...] parece assumir o significado de ‘algo moderno’, no sentido de novo, atual, avançado, como se a tecnologia não existisse há tempos, ao longo da história” (Lopes, 2010, p. 26). Conforme refletido em Gonçalves (2018), as tecnologias são criações humanas que surgem e se modificam com o passar do tempo, de acordo com o contexto social, cultural, econômico e profissional em que estão inseridas, para facilitar, auxiliar e aprimorar as ações humanas. Para Guimarães e Ribeiro (2011), as tecnologias surgem a partir da necessidade de fazer as coisas, do transformar, de atingir objetivos.

Desse modo, as tecnologias estão presentes e acompanham a humanidade e os grupos sociais desde o início da civilização. “Do osso utilizado como ferramenta pelos primeiros humanóides até o ambiente cotidiano em que vivemos, a trajetória humana tem [...] seus avanços e seus limites ligados ao uso das tecnologias” (Kenski, 2003, p. 91). Foi a partir da década de 1990 que a terminologia Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) se popularizou e passou a ser empregada para se referenciar as tecnologias que “[...] envolvem a aquisição, o armazenamento, o processamento e a distribuição da informação por meios eletrônicos e digitais, como rádio, televisão, telefone e computadores, entre outros” (Miskulin *et al.*, 2006, p. 3). No âmbito das TIC, para nos reportarmos aos computadores e à internet, e a outros dispositivos e aplicações a eles relacionados, utilizamos, nesta pesquisa, o termo “tecnologias digitais” (Gonçalves, 2018).

Também concordamos com Pereira (2017) de que as variadas possibilidades de utilização dessas tecnologias digitais na última década vão além da comunicação e informação por meio de rádio e televisão, sendo utilizadas em diversas situações, como aprendizagem, lazer, jogo, trabalho, mobilidade, turismo, gastronomia, dentre outras, em quaisquer espaços sociais.

O desenvolvimento social e científico da humanidade amplia os conhecimentos dos homens acerca dos recursos da natureza na busca da garantia de melhores condições de vida e na satisfação de suas necessidades individuais e sociais. Isso leva, no decorrer da história, a um processo permanente de aperfeiçoamento e de criação de “novas tecnologias”, cada vez mais sofisticadas” (Kenski, 2012, p. 20) que provocam ou acarretam mudanças não só no uso de

determinados dispositivos, mas no modo de se comportar e de agir das pessoas.

Podemos dizer que as máquinas/tecnologias são resultados do pensamento humano, da prática social, do progresso da ciência e da técnica dos homens. “Quanto mais perfeito o próprio pensamento tanto mais complexa a máquina” (Kopnin, 1978, p. 139). Quanto mais complexas as necessidades humanas tanto mais complexas serão as máquinas/tecnologias.

As tecnologias, nessa perspectiva, se constituem como um fenômeno da cultura (Sousa, 2019) que carrega consigo fazeres e saberes produzidos pelos homens com vistas a satisfazer as suas necessidades e atingir os seus objetivos, sendo as tecnologias digitais um elemento deste momento histórico-cultural. Ao longo das diferentes épocas da histórica da humanidade, conforme aponta Kenski (2012, p. 21), o “[...] homem transita culturalmente mediado pelas tecnologias que lhe são contemporâneas. Elas transformam suas maneiras de pensar, sentir, agir. Mudam também suas formas de se comunicar e de adquirir conhecimentos”.

Compreendemos que o ser humano, ao atuar sobre a natureza externa, modifica-a, imprimindo-lhe suas intencionalidades, e que nesse processo, ao mesmo tempo também se modifica. Ao integrarmos as tecnologias a esse processo, considerando-as como um elemento cultural produzido pelo ser humano, este irá dispor de elementos para operar sobre o mundo transformando-o e, ao mesmo tempo, se transformando. Sousa (2019, p. 32) aponta para a tecnologia como resultado da indissociabilidade entre instrumento e signo: “Como instrumento, a tecnologia é capaz de modificar e controlar a natureza externa e, como signo, incide sobre a natureza psicológica, além de objetivar as experiências das gerações anteriores tornando-as passíveis de serem apropriadas por outras gerações”.

Podemos dizer que as máquinas/tecnologias digitais podem se constituir como elementos de mediação, por intermédio dos quais o ser humano age e interage com o mundo, com o seu meio e/ou com as outras pessoas, a fim de atingir seus objetivos individuais e/ou coletivos. Ao mesmo tempo, as máquinas/tecnologias digitais podem auxiliar o ser humano em suas formas de pensar e reorganizar o seu pensamento, lhe oferecer subsídios na realização de abstrações e reflexões, na ampliação de compreensões conforme as suas necessidades e objetivos. Nesse processo, tanto o ser humano quanto o seu meio são transformados e a necessidade de aperfeiçoamento da máquina também pode surgir. As tecnologias digitais, como

elementos mediadores entre o mundo e o ser humano e suas ações mentais, se tornam ferramentas auxiliares da atividade humana.

Entendemos, assim, que as tecnologias digitais podem ser consideradas como instrumentos de mediação. Isto é, instrumentos que medeiam as interações humanas com o mundo com vistas a atender e satisfazer seus objetivos e necessidades. São instrumentos externos que “[...] apoiam e complementam as habilidades humanas naturais na construção de um sistema mais eficiente que pode levar a realizações mais elevadas” (Kaptelinin, 1996, p. 50, tradução nossa), e que oferecem subsídios e influenciam, mediante a internalização, os processos mentais do ser humano. Ao utilizar as máquinas/tecnologias como instrumentos para transformar a natureza, o ser humano também transforma a si mesmo.

Kopnin (1978) afirma que entre o machado de pedra utilizado pelo ser humano primitivo e um sofisticado computador, por um lado existe uma distância temporal, mas, por outro lado há uma afinidade entre eles: “[...] ambos são instrumentos de trabalho humano, em qualquer parte o homem usa as propriedades físicas e mecânicas dos objetos como instrumentos de sua atividade” (Kopnin, 1978, p. 137). O machado primitivo pode reforçar a mão do ser humano, já o computador pode reforçar o cérebro humano em sua atividade intelectual, oferecendo elementos ao pensamento que podem auxiliar a pensar e a refletir sobre determinado objeto. Os dois poderiam se comportar como um instrumento de mediação da atividade humana.

Nesse sentido, concordamos com Nardi (1996) ao afirmar que toda experiência humana é condicionada pelos instrumentos e sistemas de signos que nós utilizamos e que nos conectam ao mundo, mas “[...] eles não são apenas filtros ou canais através dos quais a experiência é transportada, como a água em um cano [...]” (Nardi, 1996, p. 10, tradução nossa). A mediação, por intermédio de instrumentos e signos, é um processo fundamental para o desenvolvimento das funções psicológicas superiores.

No processo de ensino e aprendizagem compreendemos que o computador e a internet, e outros dispositivos e recursos a eles associados, podem se constituir como instrumentos de mediação a partir dos quais os estudantes exploram os conteúdos, os objetos de estudo. Concomitantemente, a partir, por exemplo, da linguagem falada e/ou escrita, que se comportam como um sistema de mediação simbólico, os estudantes vão ampliando a compreensão acerca do objeto estudado. Todavia, “[...] as relações que se estabelecem com o uso de instrumentos e signos podem fortalecer a relação do sujeito

com o objeto ou podem distanciá-los” (Witt, 2019, p. 74), o que revela a importância do cuidado na organização do ensino, da escolha das tecnologias digitais e dos recursos de acordo com os objetivos de ensino, além do cuidado com a linguagem, com o modo de apresentar, organizar e conduzir as propostas de ensino.

A mediação enquanto apenas “canal”, ou seja, somente disponibilizar/amontoar materiais e recursos variados, pode não produzir efeitos quanto a apropriação de conhecimentos. Sanchez (2018, p. 67) afirma que a “[...] mediação seria possível se a interação entre sujeito, objeto, símbolos e meio, fosse estabelecida. [...] para o desenvolvimento da mediação, a interação professor-aluno, aluno-aluno e os meios disponíveis é crucial”. Explorar os espaços e as ferramentas/recursos digitais no processo de ensino e aprendizagem, na relação com o outro e com o objeto estudado por meio da linguagem escrita, falada, simbólica (*emotions* e *gifs*, por exemplo), pode favorecer a mediação dos estudos.

Em Borba (2023), afirmamos que a tecnologia digital pode se transformar em uma aliada no processo de apropriação a depender da organização intencional do ensino e do como são propostas e conduzidas as situações de ensino em sala de aula, com vistas a favorecer a apropriação do conhecimento matemático humanamente elaborado.

O estudante, em comunicação com seus pares e com o professor, tendo esses instrumentos para explorar o objeto de conhecimento, poderá, a partir da sua atividade externa, apropriá-lo, transformá-lo e (re)organizá-lo em sua atividade interna com uso de signos com os quais o ser humano “[...] passa a controlar ou a dominar ‘a sua natureza interna’ ou o seu comportamento” (Cedro; Nascimento, 2017, p. 36).

Pensando na relação que os indivíduos estabelecem com as tecnologias digitais, Rubtsov (2014) salienta que nesta relação ser humano e máquina, o principal componente é a atividade humana, “[...] enquanto o componente da máquina serve como um meio e como um instrumento para a sua efetiva realização” (Rubtsov, 2014, p. 11, tradução nossa). No processo de ensino e aprendizagem essa assertiva ganha um destaque, ou seja, o que precisa se sobressair nas relações que os sujeitos estabelecem utilizando as tecnologias digitais é a atividade humana: as interações, o diálogo, as comunicações multidirecionais entre os envolvidos e o meio na relação com um conceito. As tecnologias digitais, assim, podem atuar como instrumentos que auxiliam essas relações humanas.

No que diz respeito ao contexto educacional, essas relações humanas podem ser mobilizadas no processo de ensino e aprendizagem à medida que o professor, com base na necessidade de ensinar, elabora um conjunto de ações⁹ específicas a fim de direcionar sua atividade rumo a objetivar o seu motivo de organizar o ensino para o favorecimento da aprendizagem dos seus estudantes (Moretti, 2007; Cedro; Nascimento, 2017). Para tanto, o professor escolherá, frente às suas condições de trabalho, os instrumentos que poderão ser utilizados (softwares, textos, vídeos, material impresso, dentre outros) e definirá as operações que serão necessárias para que possa utilizá-los, ou seja, as formas de realização e objetivação da ação.

Segundo Rubtsov (2014), quando uma máquina/tecnologia digital está envolvida na ação,

[...] o ser humano executa o estabelecimento de meta e delega a realização operacional para a ação da máquina. [...] Na relação homem-máquina, que corresponde a um determinado tipo de atividade, o ser humano segue necessidades e motivos específicos para estabelecer tarefas, e executa a parte operacional da ação direcionada para a resolução dessa tarefa com o auxílio da máquina. Em outras palavras, quando a relação homem-máquina funciona, *o objetivo da atividade é definido pelo ser humano, enquanto executar o objetivo, ou seja, obter algum produto real, é realizado pela máquina* (Rubtsov, 2014, p. 11-12, tradução e grifos nossos).

É possível compreender as máquinas/tecnologias digitais, então, como instrumentos que auxiliam o ser humano a atingir seus objetivos e a satisfazer suas necessidades. A elaboração e a definição dos objetivos são sempre realizadas intencionalmente pelo sujeito, e as máquinas/tecnologias digitais ajudam na operacionalização das ações, seja em razão da impossibilidade de os sujeitos executarem alguma parte operacional de suas ações, seja porque oferecem elementos com mais precisão e/ou com mais rapidez. Esse fato permite ao ser

⁹ Vale relembrar que as ações do ser humano estão relacionadas com os objetivos de uma determinada atividade e que as operações estão relacionadas com as condições para a realização das ações. Em uma dada atividade, “[...] os objetivos de certa ação permanecem sendo os mesmos, no entanto as condições antes das quais se apresenta a ação variarão; então variará, precisamente, apenas o aspecto operacional da ação” (Leontiev, 1985, p. 87, tradução nossa). As operações também estão relacionadas com os instrumentos que serão utilizados na operacionalização de uma determinada ação. O instrumento “[...] é um objeto material no qual estão cristalizadas precisamente os métodos, as operações [...]” (Leontiev, 1985, p. 87, tradução e grifos nossos).

humano realizar uma leitura crítica, interpretar, comparar, levantar hipóteses, refletir e realizar inferências com o propósito de alcançar seus objetivos almejados.

Corroborando com essas ponderações, Kaptelinin (1996) afirma que

Os seres humanos geralmente usam computadores não porque desejam interagir com eles, mas porque desejam alcançar seus objetivos para além da situação de “diálogo” com o computador. Conforme formulado por Bødker (1991), os usuários estão agindo “através da interface”. Portanto, o tema interação humano-computador não deve ser um sistema fechado de “computador-usuário”, mas deve incluir o contexto significativo dos objetivos do usuário, o ambiente, as ferramentas disponíveis e as interações com outras pessoas (Kaptelinin, 1996, p. 49, tradução nossa).

Ao interagir com as máquinas/tecnologias digitais o ser humano o faz sempre pautado em objetivos, com o propósito de atingir metas por ele mesmo estabelecidas, para além de uma mera interação com tais tecnologias. Kaptelinin (1996), também pontua que os instrumentos computacionais são utilizados pelas pessoas para alcançar objetivos que geralmente existem além da situação de interação humano-computador e, ademais, esses instrumentos muitas vezes servem como etapas intermediárias para alcançar objetivos de níveis superiores que podem estar ainda mais remotamente relacionados à situação de simplesmente usar o computador. Assim, as interações do ser humano com as máquinas/tecnologias digitais estão pautadas nos objetivos estabelecidos que se pretende alcançar e “[...] incluídas em sequências logicamente estruturadas de interação com outros objetos e com outras pessoas” (Kaptelinin, 1996, p. 48, tradução nossa). Isso não significa que tais sequências não poderão ser alteradas, mas que é preciso, em um primeiro momento, haver a organização lógica das ações que o indivíduo pretende desenvolver.

Então, diferentemente da ideia de que a utilização de tecnologias digitais está associada à inexistência de professor, entendemos que a modalidade a distância reforça a necessidade da atuação do professor, do seu contato com os estudantes, da sua intencionalidade na organização, acompanhamento, avaliação e condução das disciplinas de um curso.

Conforme destaca Rubtsov (2014), os sistemas computadorizados e os computadores/tecnologias digitais não são, em si mesmo, o professor. Eles requerem a intencionalidade humana – do professor – na organização das

propostas e das interações no ensino e aprendizagem. Afinal, como defende Kopnin (1978, p. 135), “[...] pensar só o homem pode, ou melhor, a humanidade”. Para este autor, o que a máquina faz não é pensamento, pois a [...] máquina não pode criar uma imagem ideal da realidade por meio de abstrações; esta é uma função exclusiva do cérebro humano [...]” (Kopnin, 1978, p. 135) e sem isso, não há pensamento, nem na forma mais rudimentar (Kopnin, 1978). A máquina pode apenas ajudar o ser humano a pensar, auxiliando no seu trabalho mental.

Nessa mesma linha, Rubtsov (2014) também pondera que os computadores não apenas aprimoram e auxiliam as capacidades intelectuais de uma pessoa, impactando sua memória, emoções e motivos, mas também modificam a sua própria maneira de pensar e a sua atividade produtiva. O computador oferece a possibilidade de que o ser humano realize suas ações e interações, planeje, reflita, processe resultados e, assim, “[...] qualquer ação e impacto do usuário pode ser indexado, representado como um esquema ou um modelo, salvo, retornado e fixado para análise, avaliação e controle” (Rubtsov, 2014, p. 17, tradução nossa). Então, a “[...] máquina precisa do pensamento humano” (Ribeiro, 2005, p. 94) para se tornar um agente de transformação, em nosso caso, no contexto educacional.

Conforme afirmam Moura *et al.* (2016), o ensino tomado como atividade tem um caráter de processo social, mediado por instrumentos e signos, e estruturado com base em uma necessidade. Isso exige a sua organização intencional.

3 A Atividade Orientadora de Ensino como uma base teórico-metodológica para a organização do ensino e as tecnologias digitais

O Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Atividade Pedagógica (Gepape)¹⁰ e seus membros, sobretudo Moura (1996, 2000, 2001) e Moura *et al.* (2016), com foco na Educação Escolar e com alicerces no conceito psicológico de atividade de Leontiev (1978, 1985, 2001), propôs o conceito de Atividade Orientadora de Ensino.

¹⁰ O Gepape, criado em 2002 e sediado na Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, é um grupo de estudo e pesquisa coordenado pelo Prof. Dr. Manoel Oriosvaldo de Moura, que realiza estudos e pesquisas a respeito da atividade pedagógica conforme os princípios teórico-metodológicos da abordagem histórico-cultural. Mais informações em: <https://sites.google.com/usp.br/gepape-usp>. Acesso em: 6 mar. 2025.

No contexto da Atividade Orientadora de Ensino, ao tomar os objetivos de ensino, que se revelam em conteúdos a serem apropriados pelos estudantes, o docente pode organizar uma situação desencadeadora de aprendizagem (Moura *et al.*, 2016), que se constitui como uma das ações do professor em atividade de ensino com vistas à efetivação dos objetivos de ensino e à materialização de sua atividade.

Compreendendo que na atividade de ensino o professor, agindo com intencionalmente, pode realizar ações que procuram responder à sua necessidade de ensinar e o seu motivo de organizar o ensino, de modo a favorecer a aprendizagem dos estudantes de um conteúdo desenvolvido historicamente (Moretti, 2007; Moura *et al.*, 2016), a Atividade Orientadora de Ensino é entendida como:

[...] aquela que se estrutura de modo a permitir que sujeitos interajam, mediados por um conteúdo negociando significados, com o objetivo de solucionar coletivamente uma situação-problema (MOURA, 1996). É *atividade orientadora* porque define os elementos essenciais da ação educativa e respeita a dinâmica das interações que nem sempre chegam a resultados esperados pelo professor. Este estabelece os objetivos, define as ações e elege os instrumentos auxiliares de ensino, porém não detém todo o processo, justamente porque aceita que os sujeitos em interação partilhem significados que se modificam diante do objeto de conhecimento em discussão (Moura, 2001, p. 155, grifos do autor).

A Atividade Orientadora de Ensino se constitui em um modo geral de organização do ensino em que seu conteúdo principal é o conhecimento a ser apropriado, colocado em movimento no espaço de aprendizagem, e “[...] seu objeto é a transformação do indivíduo no movimento de apropriação desses conhecimentos. O professor, ao organizar o processo de ensinar, também qualifica seus conhecimentos, por isso a AOE torna-se a unidade de formação do professor e do estudante” (Cedro; Moraes; Rosa, 2010, p. 438).

A organização do ensino embasado na Atividade Orientadora de Ensino pressupõe um aspecto essencial: um problema como parte de uma situação desencadeadora da aprendizagem (Moura *et al.* 2016; Moura; Sforoni; Lopes, 2017). Nestas situações são apresentadas problemáticas (que enfatizam o movimento lógico-histórico do conceito em estudo) elaboradas pelo professor a serem refletidas pelos estudantes na coletividade, junto com o professor, com o propósito de possibilitar mobilizações, sobretudo psíquicas, por intermédio de ações e operações direcionadas a um fim (Moura *et al.*, 2016; Sanchez, 2018).

O professor no processo de organização do ensino, ao definir seus objetivos de

ensino e eleger o conceito que será colocado em movimento no espaço de aprendizagem, poderá então organizar uma situação desencadeadora de aprendizagem, cujo problema

[...] traga a *essência da necessidade* que levou a humanidade a criar o conceito a ser ensinado, o núcleo do conceito a ser apropriado. Esse problema deve contemplar a necessidade da humanidade que levou a sua construção, sendo que a solução conterá também a forma com que os homens foram se organizando para satisfazer essa necessidade. A situação desencadeadora da aprendizagem deve, ainda, ter o potencial para propiciar o aparecimento do *motivo da aprendizagem*, para desencadear a tensão criativa dos processos de aprendizagem no sujeito que se organiza para se apoderar de um conceito que considera relevante para si. Esta é a essência da situação desencadeadora da aprendizagem (Moura; Sforni; Lopes, 2017, p. 91, grifos nossos).

Nesse sentido, os conceitos possuem um aspecto histórico e um aspecto lógico. O histórico é o processo que reflete as necessidades históricas da humanidade de produção, mudanças e desenvolvimento de um objeto, e que revela elementos nucleares para o seu conhecimento (Kopnin, 1978, p. 183). Já o lógico é a sistematização realizada pelo pensamento humano, em forma teórica, tomando como base esse processo histórico do objeto; é o reflexo do histórico por intermédio de abstrações (Kopnin, 1978, p. 183), uma síntese, uma forma “resumida” do processo social e histórico de desenvolvimento do objeto.

Ao compreender a origem dos conceitos, busca-se “[...] explicitar a necessidade que levou a humanidade à construção do referido conceito, como foram aparecendo os problemas e as necessidades humanas em determinada atividade e como os homens foram elaborando as soluções ou síntese no seu movimento lógico-histórico” (Moura *et al.*, 2010, p. 104).

Por essa lógica, iniciar pelo estudo do movimento lógico-histórico de conhecimentos matemáticos, pode mobilizar a compreensão da maneira como as várias civilizações contribuíram na formação dos conceitos matemáticos abordados pelo professor, como também compreender os nexos conceituais que os sustentam.

Tomando o movimento histórico e lógico dos conceitos como ponto de análise, compreendemos que este nos permite identificar elementos essenciais inerentes a determinada forma de conhecimento, constituindo assim um “objeto de ensino”. Este “objeto de ensino”, por sua vez, pode e deve estar presente em vários “conteúdos de ensino” ou “tópicos de ensino” na organização curricular escolar (Panossian; Moretti; Souza, 2017, p. 139).

Compreendemos que é na unidade do lógico e do histórico que o conhecimento de um objeto é possível (Moretti; Moura, 2011), uma compreensão das necessidades humanas que culminaram o seu desenvolvimento e a sua sistematização, bem como os seus nexos conceituais¹¹, o que comprehende um entendimento para além das características externas dos conceitos.

Para tanto, torna-se “[...] fundamental que a história do conceito permeie a organização das ações do professor” (Moretti; Moura, 2011, p. 442), que ele busque informações sobre essa história¹², crie e recrie problemas que permitam ao estudante ver-se diante das necessidades com que a humanidade se deparou e para as quais teve que se mobilizar e encontrar caminhos para sua solução ao longo da história, e ainda para as quais os homens foram produzindo sínteses. Tais elementos dão subsídio aos professores para a elaboração e desenvolvimento da situação e do problema que comporão a situação desencadeadora de aprendizagem.

A materialização das situações potencialmente desencadeadoras de aprendizagem pode ocorrer a partir de diferentes referentes e, entre eles são destacados: jogo; situações emergentes do cotidiano e história virtual do conceito¹³. Tais referentes, a depender do modo em que são organizados e propostos – e em cada um o problema está posto de uma maneira e exige determinadas ações – podem ter o potencial de colocar o conceito em movimento no espaço de aprendizagem e mobilizar os sujeitos a compartilhar ações para a solução de uma situação no movimento de resolução de um problema.

E nesse sentido, ao utilizarmos uma tecnologia, digital ou não, como um

¹¹ Nexo conceitual é o elo entre as formas de pensar o conceito (Sousa, 2018), ou seja, são os elementos que balizam, estruturam e fundamentam um conceito. Segundo Sousa (2018, p. 50), “[...] os nexos externos se limitam aos elementos perceptíveis do conceito enquanto os internos compõem o movimento lógico-histórico do conceito”.

¹² Um aspecto relevante sobre as situações desencadeadoras de aprendizagem é que não se está defendendo a ideia de que seja preciso “contar”/narrar a história dos conceitos aos estudantes. Para além disso, ao se compreender a origem dos conceitos os professores poderão elaborar situações de ensino carregadas de historicidade em que o estudante envolvido possa: “[...] compreender a necessidade humana de produção desse conhecimento [...]” e desenvolver uma “[...] atividade mental mediada pelo conceito” (Moura; Sforni; Lopes, 2017, p. 94).

¹³ Temos: o *jogo* com o propósito pedagógico que preserva o caráter do problema; a problematização de *situações emergentes do cotidiano* que possibilita colocar o estudante diante da necessidade de vivenciar a solução de problemas significativos para ele; e a *história virtual do conceito*, que põe o estudante diante de um problema semelhante àquele que pode ter sido vivido pelo homem em algum momento histórico, ou seja, não se trata necessariamente da história factual, mas a que está impregnada no conceito (Moretti, 2007).

instrumento de mediação no processo de ensino e aprendizagem, ela poderá ter o efeito desejado de mobilizar a apropriação do conhecimento se tiver uma organização intencional que propicie o desenvolvimento do pensamento teórico¹⁴ mediante uso das potencialidades que a ferramenta pode oferecer.

A elaboração e a definição dos objetivos de ensino ajudam na organização intencional das ações, direcionando suas ações ao fim de ensinar determinado conceito. Assim, ao ter clareza sobre o ponto de partida e o objetivo a alcançar, o professor pode recorrer conscientemente às tecnologias que melhor atendam à sua necessidade humana de ensinar determinado conceito e que estejam em sintonia com o propósito de sua ação pedagógica. Diante do conceito que se almeja desenvolver em sala de aula, planeja-se a utilização do melhor instrumento para a operacionalização das ações considerando as condições objetivas e materiais disponíveis ao docente para a objetivação de sua atividade de ensino.

A “[...] atividade de ensino não existe como um a priori às condições materiais nas quais será desenvolvida” (Moura; Sforni; Lopes, 2017, p. 71). As ações do professor considerarão as condições objetivas para o desenvolvimento de sua atividade, pois são “[...] as condições materiais que permitem a escolha dos recursos metodológicos” (Moura *et al.*, 2016, p. 118). Nesse sentido,

Não se trata de planejar o ensino com base em representações ideais do fenômeno educativo de forma impessoal, atemporal e independente das condições reais nas quais será realizado, como, por vezes, nos fazem agir as prescrições didáticas tradicionais. Tampouco, não se trata de deixar as condições materiais presentes no cotidiano escolar sejam as únicas condutoras da ação docente. A interação dialética do ideal com o material no processo de ensino coloca o professor em movimento constante de aprendizagem e, portanto, de desenvolvimento (Moura; Sforni; Lopes, 2017, p.71-72).

¹⁴ Pensamento teórico pode ser compreendido como uma forma de pensamento que permite ao sujeito apreender a essência dos fenômenos, suas relações internas e princípios gerais de organização. Diferentemente do pensamento empírico, que se baseia na generalização de características superficiais e na repetição de procedimentos, o pensamento teórico busca revelar as leis subjacentes que estruturam os conceitos e os fenômenos estudados (Rosa; Moraes; Cedro, 2010). No contexto do ensino de Matemática, isso significa que o aprendizado de um conceito, deve ser organizado de modo que os estudantes compreendam sua gênese e suas relações estruturais, promovendo a formação de um pensamento que vá além da reprodução de definições e algoritmos, permitindo a apropriação consciente e significante do conhecimento matemático.

Assim, as condições materiais do meio para a realização da ação determinarão os instrumentos que serão utilizados, bem como encaminharão as operações (que dependem dos instrumentos) a serem desenvolvidas (Leontiev, 1985). Pensar nos procedimentos a adotar para atingir os objetivos, o objeto de estudo e a intencionalidade estabelecida, perpassa por compreender as peculiaridades, os instrumentos a serem empregados, as conduções e os encaminhamentos adotados.

Nesse âmbito, no que diz respeito às tecnologias digitais na sala de aula como instrumentos de mediação, não estamos encarando-as como “salvadoras pedagógicas” (Borba; Penteado, 2017) e nem como um uso por modismos (Borba, 2023). Isto é, a Tecnologia Digital por si só é “morta” e estática, ela só tem sentido se utilizado como instrumento ao se eleger estratégias e dinâmicas que valorizem o diálogo, a interação, o compartilhamento e a socialização com um determinado fim, para com determinada intencionalidade possa contribuir na apropriação do conhecimento. Assim, pode-se reafirmar que só utilizá-la não significa que haverá aprendizado. Entendemos a tecnologia digital como mais um instrumento que pode se tornar potencializador do trabalho mental em propostas de ensino e aprendizagem de Matemática, a depender do modo como são utilizadas e integradas na sala de aula. “Espera-se um uso metodológico que possa proporcionar contribuições ao desenvolvimento humano no processo de ensino e aprendizagem” (Borba; Gonçalves; Marco, 2023, p. 68).

Nesse sentido, a situação desencadeadora de aprendizagem é uma possível proposta para o ensino e aprendizagem que pode ser uma mobilizadora e potencializadora do trabalho mental tanto do professor ao organizá-la, quanto do estudante ao resolvê-la. Quando aliada ao uso de tecnologias digitais, enquanto instrumentos de mediação no processo de ensino e aprendizagem, pode-se oportunizar a criação de espaços e situações desafiadoras para esses sujeitos, uma vez que, a depender de como são utilizadas, estimulam explorações que dificilmente são possíveis de serem realizadas e/ou visualizadas apenas com lápis e papel ou no quadro (Borba, 2023; Gonçalves, 2023; Marco, 2009). Tais explorações oferecem subsídios para que os estudantes formulem conjecturas, testem hipóteses e cheguem, em cooperação com os colegas, às próprias conclusões, desenvolvendo a imaginação e a criatividade. Assim, ao combinarmos o uso das tecnologias digitais em uma situação desencadeadora de aprendizagem, compreendemos que pode haver uma potencialização das experiências educativas.

Borba (2023) percebeu as tecnologias digitais ao serem aliadas a situação desencadeadora de aprendizagem (SDA) como diferentes instrumentos:

Instrumento de mobilização, atuando no interesse/motivo dos estudantes pela aula e pela Matemática; *Instrumento social*, não somente por ser incontestável o fato de que as Tecnologias Digitais fazem parte do cotidiano das pessoas, nos diversos âmbitos da sociedade, mas pela inclusão digital poder ir além do acesso a esses recursos; e *Instrumento efetivo na atividade*, para o desenvolvimento da SDA pelos estudantes, podendo auxiliar na construção e visualização ao representar virtualmente o objeto real estudado (Borba, 2023, p. 171).

Portanto, compreendemos que as tecnologias digitais, quando integradas com intencionalidade pedagógica, podem auxiliar a organização do ensino no âmbito da Atividade Orientadora de Ensino, como instrumentos de mediação e serem potencializadoras e auxiliadoras da atividade pedagógica, oferecendo subsídios mobilizadores de processos internos que podem impulsionar o desenvolvimento humano e favorecer abstrações e generalizações.

4 Algumas considerações

O objetivo deste texto é tecer considerações sobre a organização do ensino de matemática na perspectiva da Atividade Orientadora de Ensino considerando as tecnologias digitais como instrumentos de mediação. Diante do que foi discutido até o momento, realizamos agora alguns apontamentos.

Neste trabalho, tomamos as tecnologias digitais como instrumentos de mediação e partimos da compreensão dos conceitos de instrumento e signo, principalmente a partir das contribuições de Vigotski (2007), compreendendo que os instrumentos, ao serem utilizados pelos sujeitos para satisfazer seus motivos e necessidades, possibilitam a sua ação sobre o mundo, o que pode também produzir transformações em suas formas de pensar e agir.

Ao considerar as tecnologias digitais neste movimento, compreendemos que elas assumem uma dupla função: como instrumento, na medida em que podem ser utilizadas, potencializando as ações dos sujeitos no contexto do ensino e da aprendizagem; e como signo, uma vez que ao serem utilizadas podem mobilizar ações mentais e formas de pensar auxiliando o pensamento dos estudantes.

Essa compreensão é fortalecida pelas contribuições de Rubtsov (2014), que problematiza a relação entre tecnologia e atividade, e pelas elaborações de Leontiev (1978, 1985, 2001), ao destacar que diferentes instrumentos implicam diferentes ações, a depender das condições objetivas em que a atividade se desenvolve.

Nesse sentido, destacamos que a Atividade Orientadora de Ensino se apresenta como uma alternativa para a organização do ensino de Matemática, ao possibilitar ao professor, dentre as suas ações, a criação de situações desencadeadoras de aprendizagem, mediante o estudo do movimento lógico-histórico do conceito, que mobilizam os estudantes na apropriação do conhecimento matemático historicamente construído.

Por fim, reafirmamos que o ensino de Matemática, organizado a partir da perspectiva da Atividade Orientadora de Ensino, encontra nas tecnologias digitais possibilidades de mediação no processo de ensino e aprendizagem ao serem compreendidas e utilizadas como instrumentos no desenvolvimento de ações, visando a apropriação de conhecimentos historicamente acumulados. Este entendimento orientou as duas teses das quais este artigo é um recorte e pode servir de orientação para pesquisas futuras, que buscam aprofundar a relação entre Atividade Orientadora de Ensino e tecnologias digitais no contexto da Educação Matemática.

Las tecnologías digitales como instrumentos de mediación en la Actividad de Orientación Docente

RESUMEN

Este artículo tiene como objetivo realizar consideraciones sobre la organización de la enseñanza de las Matemáticas desde la perspectiva de la Actividad de Orientación Docente, considerando las tecnologías digitales como instrumentos de mediación. Trata-se de un ensayo teórico, extracto de dos tesis doctorales que utilizaron la Actividad de Orientación Docente como base teórico-metodológica para la organización de la enseñanza de las Matemáticas integrada con el uso de tecnologías digitales. Anclada en la Teoría Histórico-Cultural y en la Teoría de la Actividad de Leontiev, la Actividad Guía de Enseñanza propone una organización intencional, en la que el docente desarrolla situaciones desencadenantes de aprendizaje a partir de problemas que revelan el movimiento histórico y lógico de los conceptos, movilizando a los estudiantes a apropiarse de conocimientos matemáticos históricamente elaborados. En este sentido, las tecnologías digitales pueden entenderse como instrumentos de mediación, capaces de potenciar la actividad pedagógica. Como resultado, el análisis indica que no se trata solo de utilizar estos recursos, sino de la forma intencional en que son integrados y organizados por el docente, posibilitando la interacción, la cooperación y el desarrollo del pensamiento teórico. Finalmente, el artículo refuerza que en el ámbito de la Actividad de Orientación Docente, el uso de las tecnologías digitales constituye una posibilidad de instrumento de mediación en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas, favoreciendo la apropiación del conocimiento y potenciando el desarrollo humano.

Palabras clave: Tecnologías digitales. Actividad de Orientación Docente. Instrumentos de mediación.

5 Referências

ALMEIDA, C.; LOPES, A. R. L. V. O espaço formativo compartilhado: perspectivas para a formação de professores. *Cadernos de Pesquisa*, [S.L.], v. 53, p. 1-17, 2023.

ARAUJO, S. M.; GONÇALVES, E. H.; MARCO, F. F. Licenciaturas em Matemática a distância em foco: olhares investigativos. In: MOURA, J. F. (org.). *Reflexões e estratégias sobre/para o ensino e a aprendizagem da matemática escolar e a formação docente*. Guarujá/SP: Científica Digital, 2022, v. 1, p. 25-46. DOI: <https://doi.org/10.37885/220909973>.

BORBA, B. T. *Situações desencadeadoras de aprendizagem de área na EJA na perspectiva da Teoria Histórico-Cultural com o uso de tecnologias digitais*. 2023. 193 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2023. DOI: <http://doi.org/10.14393/ufu.te.2023.7053>.

BORBA, B. T.; GONÇALVES, E. H.; MARCO, F. F. Educação de Jovens e Adultos, Tecnologias da Informação e Comunicação e a Teoria Histórico-Cultural: um olhar para pesquisas na Educação Matemática. In: ALMEIDA, F. A. (Org.). *Estudos multidisciplinares em Educação: tensões e desafios*. Guarujá/SP: Científica Digital, 2023, v. 1, p. 63-85. DOI: <http://dx.doi.org/10.37885/231014623>.

BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. Informática e Educação Matemática. 5. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2017.

CEDRO, W. L.; MORAES, S. P. G.; ROSA, J. E. A atividade de ensino e o desenvolvimento do pensamento teórico em Matemática. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 16, n. 2, p. 427-445, 2010.

CEDRO, W. L.; NASCIMENTO, C. P. Dos métodos e das metodologias em pesquisas educacionais na teoria histórico-cultural. In: MOURA, M. O. (org.). *Educação escolar e pesquisa na teoria histórico-cultural*. São Paulo: Edições Loyola, 2017. p. 13-45.

CENTRO REGIONAL DE ESTUDOS PARA O DESENVOLVIMENTO DA SOCIEDADE DA INFORMAÇÃO (CETIC.BR). *TIC Domicílios 2023 – Resumo Executivo*. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2024.

DAVIDOV, V. V. *La enseñanza escolar y el desarrollo psíquico: investigación psicológica teórica y experimental*. Moscú: Progreso, 1988.

GEPAPE. *Atividade Orientadora de Ensino e contribuições para a Educação Escolar*. (Coleção biblioteca psicopedagógica e didática). Universidade de São Paulo. Faculdade de Educação, 2024. Disponível em: www.livrosabertos.abcd.usp.br/portaldelivrosUSP/catalog/book/1338. Acesso em 8 maio. 2025. DOI: <https://doi.org/10.11606/9786587047676>.

GONÇALVES, E. H. *Organização de uma disciplina na modalidade a distância na perspectiva da Atividade Orientadora de Ensino abordando tecnologias digitais no ensino de Matemática*. 2023. 343 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2023. DOI: <http://doi.org/10.14393/ufu.te.2023.7038>.

GONÇALVES, E. H.; MARCO, F. F. As implicações metodológicas para a formação docente da abordagem de Tecnologias Digitais em um curso de Licenciatura em Matemática na modalidade a distância. *Educação Matemática Pesquisa*, São Paulo, v. 22, n. 1, p. 558-583, 2020a. DOI: <https://doi.org/10.23925/1983-3156.2020v22i1p558-583>.

GONÇALVES, E. H. *A utilização de tecnologias digitais no curso de Licenciatura em Matemática PARFOR/EaD da Universidade Federal de Uberlândia*. 2018. 205 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.14393/ufu.di.2018.524>.

GONÇALVES, E. H.; MARCO, F. F. A formação de futuros professores de Matemática frente às tecnologias digitais. *RÉNOME*, Porto Alegre, v. 18, n. 2, 2020b. DOI: <https://doi.org/10.22456/1679-1916.110210>.

GUIMARÃES, A. M.; RIBEIRO, A. M. *Introdução às Tecnologias da Informação e Comunicação*. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2011. p. 17-27.

KAPTELININ, V. Computer-Mediated Activity: functional organs in social and developmental contexts. In: NARDI, B. A. (ed.). *Context and Consciousness*. Cambridge: The MIT Press, 1996. p. 45-68.

KENSKI, V. M. Novas tecnologias na educação presencial e a distância I. In: BARBOSA, R. L. L. (org.). *Formação de educadores: desafios e perspectivas*. São Paulo: Editora UNESP, 2003. p. 91-107.

KENSKI, V. M. *Tecnologias e Ensino Presencial e a Distância*. 9. ed. Campinas: Papirus, 2012.

KOPNIN, P. V. *A dialética como lógica e teoria do conhecimento*. Tradução de Paulo Bezerra. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1978.

LEONTIEV, A. N. *Actividad, conciencia, personalidad*. Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1985.

LEONTIEV, A. N. *O desenvolvimento do psiquismo*. Lisboa: Horizonte Universitário, 1978.

LEONTIEV, A. N. Uma contribuição à Teoria do Desenvolvimento da Psique Infantil. In: VIGOTSKI, L. S.; LURIA, A. R.; LEONTIEV, A. N. *Linguagem, Desenvolvimento e aprendizagem*. Tradução de Maria Villalobos. 7. ed. São Paulo: Ícone, 2001. p. 59-83.

LOPES, R. P. *Formação para uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação nas licenciaturas das Universidades Estaduais Paulistas*. 2010. 226 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2010.

MARCO, F. F. *Atividades computacionais de ensino na formação inicial do professor de Matemática*. 2009. 211 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2009. DOI: <https://doi.org/10.47749/T/UNICAMP.2009.468556>.

MENEGETTI, F. K. O que é um Ensaio-Teórico? *RAC. Revista de Administração Contemporânea (Online)*, Curitiba, v. 15, n. 2, p. 320-332, mar./abr., 2011. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1415-65552011000200010>.

MISKULIN, R. G. S. et al. Identificação e análise das dimensões que permeiam a utilização das TIC nas aulas de Matemática no contexto da formação de professores. *Bolema*, Rio Claro, v. 19, n. 26, p. 1-16, 2006.

MORETTI, V. D. *Professores de Matemática em atividade de ensino: uma perspectiva histórico-cultural para a formação docente*. 2007. 208 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

MORETTI, V. D.; MOURA, M. O. Professores de Matemática em atividade de ensino: contribuições da perspectiva histórico-cultural para a formação docente. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 17, n. 2, p. 435-450, 2011.

MOURA, M. O. A atividade de ensino como unidade formadora. *Bolema*, Rio Claro, s/v, n. 12, p. 29-43, 1996.

MOURA, M. O. A objetivação do currículo na atividade pedagógica. *Obutchénie*, Uberlândia, v. 1, n. 1, p. 98-128, 2017.

MOURA, M. O. *O educador matemático na coletividade de formação: uma experiência com a escola pública*. 2000. 131 f. Tese (Livre Docência em Metodologia do Ensino de Matemática) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

MOURA, M. O.; ARAUJO, E. S.; SERRÃO, M. I. B. Atividade Orientadora de Ensino: fundamentos. *Linhas Críticas*, Brasília, DF, v. 24, p. e19817, 2018.

MOURA, M. O. et al. A atividade orientadora de ensino com unidade entre ensino e aprendizagem. In: MOURA, M. O. (org.). *A atividade pedagógica na teoria histórico-cultural*. 2. ed. Campinas: Autores Associados, 2016. p. 93-125.

MOURA, M. O.; SFORNI, M. S. F.; LOPES, A. R. L. V. A objetivação do ensino e o desenvolvimento do modo geral da aprendizagem da atividade pedagógica. In: MOURA, M. O. (org.). *Educação escolar e pesquisa na teoria histórico-cultural*. São Paulo: Edições Loyola, 2017. p. 71-99.

NARDI, B. A. Activity Theory and human-computer interaction. In: NARDI, B. A. (ed.). *Context and Consciousness*. Cambridge: The MIT Press, 1996. p. 7-16.

OLIVEIRA, M. K. *Vygotsky: aprendizado e desenvolvimento um processo sócio-histórico*. 4. ed. São Paulo: Editora Scipione, 1997.

OLIVEIRA, N. M.; PANOSIAN, M. L. Compreensões de “Situação Desencadeadora de Aprendizagem” e de “Problema Desencadeador” expressas em pesquisas acadêmicas. *Revista Venezolana de Investigación en Educación Matemática*, Maracaibo, v. 1, n. 2, e202110, 2021.

PANOSSIAN, M. L.; MORETTI, V. D.; SOUZA, F. D. Relações entre Movimento Histórico e Lógico de um Conceito, Desenvolvimento do Pensamento Teórico e Conteúdo Escolar. In: MOURA, M. O. (org.) *Educação Escolar e Pesquisa na Teoria Histórico-Cultural*. São Paulo: Loyola, 2017. p. 125-152.

PEREIRA, J. C. M. *Os usos das tecnologias móveis nas salas de aula da educação de jovens e adultos*. 2017. 461f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2017.

RUBTSOV, V. V. Activity approach to learning and the problem of creating digital learning aids. *Tätigkeitstheorie*, [s. l.], v. 12, n. 1, p. 11-24, 2014.

SANCHEZ, J. R. *Aprendizagem de conceitos químicos num curso EaD: contribuições da Teoria da Atividade*. 2018. 105f. Tese (Doutorado em Ciências) – Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2018.

SOUZA, D. R. *Tecnologia na mediação do trabalho docente: contribuições da teoria histórico-cultural*. 2019. 146 f. Tese (Doutorado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2019.

VIGOTSKI, L. S. *A formação social da mente*. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

WITT, C. M. *A didática da Matemática como disciplina*. 2019. 168 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e em Matemática) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2019.

Recebido em maio de 2025
Aprovado em agosto de 2025