

MEDIAÇÃO PEDAGÓGICA NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: ESTADO DO CONHECIMENTO EM TESES E DISSERTAÇÕES NO BRASIL QUE UTILIZARAM A LOUSA DIGITAL NO PERÍODO DE 2018 A 2022

PEDAGOGICAL MEDIATION IN MATHEMATICAL EDUCATION: STATE OF KNOWLEDGE IN THESES AND DISSERTATIONS IN BRAZIL THAT USED THE DIGITAL WHITEBOARD FROM 2018 TO 2022

Gean Henrique Godoi
(Instituto Federal de Goiás; Secretaria de Estado da Educação de Goiás; Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás)

Duelci Aparecido de Freitas Vaz
(Instituto Federal de Goiás; Pontifícia Universidade Católica de Goiás)

Kliver Moreira Barros
(Instituto Federal de Goiás; Secretaria de Estado da Educação de Mato Grosso; Secretaria de Estado da Educação de Goiás)

Resumo: O estudo tem o objetivo de identificar e analisar os trabalhos publicados no Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), de 2018 a 2022, que abordaram a utilização da Lousa Digital no processo de ensino-aprendizagem de matemática em sala de aula. A partir da leitura integral de todos os trabalhos encontrados, analisamos como se estabelece a utilização dos conceitos de mediação e interação na perspectiva histórico-cultural nas teses e dissertações investigadas. Ao abordar a relação entre educação e tecnologia (Lousa Digital) com foco no conceito de mediação vygotskyano, verificamos que parte dos trabalhos adotou uma perspectiva instrumental e determinista. Para fazer essa análise, quanto ao determinismo tecnológico empregamos os autores da teoria crítica das tecnologias. Observamos que três, dos quatro trabalhos analisados, utilizaram o termo mediação dentro do processo de ensino-aprendizagem com uma abordagem tecnocentrista e apenas um trabalho adotou uma abordagem crítica. Por fim, para contribuir com uma nova perspectiva educacional em futuras pesquisas que pretendam adotar uma postura crítica, apresentamos uma sugestão, a teoria do ensino desenvolvimental como possibilidade de superar o tecnocentrismo educacional.

Palavras-chave: Educação Matemática. Histórico-Cultural. Lousa Digital. Mediação.

Abstract: The study aims to identify and analyze the works published in the Catalog of Theses and Dissertations of the Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel (CAPES), from 2018 to 2022, which addressed the use of the Digital Whiteboard in the teaching-learning process of mathematics in the classroom. From a full reading of all the works found, we analyzed how the use of the concepts of mediation and interaction from a historical-cultural perspective was established in the theses and dissertations investigated. When approaching the relationship between education and technology (Digital Whiteboard) with a focus on the Vygotskyan concept of mediation, we found that part of the work adopted an instrumental and deterministic perspective. To carry out this analysis, regarding technological determinism, we employed the authors of the critical theory of technologies. We observed that three, of the four studies analyzed, used the term mediation within the teaching-learning

process with a technocentric approach and only one study adopted a critical approach. Finally, to contribute with a new educational perspective in future research that intends to adopt a critical stance, we present a suggestion, the theory of developmental teaching as a possibility to overcome educational technocentrism.

Keywords: Mathematics Education. Cultural-Historical. Digital Whiteboard. Mediation.

Introdução

A relação do homem com a natureza é realizada de modo mediada pelos instrumentos e signos (Rego, 2014). Neste sentido, tecnologias como: a roda, a escrita, a energia elétrica, as máquinas na revolução industrial e, atualmente, a robótica, os carros elétricos e a inteligência artificial que estão sendo incorporados no cotidiano de uma parcela da população mundial, são frutos desta relação do homem com o mundo, que a partir de um movimento lógico-histórico, modela e remodela os instrumentos e os signos, construindo e reconstruindo esses elementos.

Nos últimos anos, as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) se tornaram um imperativo em todas as atividades humanas e não temos como negar sua influência no desenvolvimento dos diversos campos da atividade humana, entretanto, no campo da educação, assistimos um estado não muito favorável ao desenvolvimento psíquico dos alunos (Sancho, 2006).

Na escola, a partir das políticas públicas estabelecidas, compreendemos, a partir das finalidades educativas estabelecidas por Libâneo (2016) que objetivo de tais políticas é a preparação para uma mão de obra barata e alienada. A escola, neste sentido, se torna um lugar de acolhimento, com foco nas avaliações externas, retirando do professor sua autonomia, por meio da prescrição dos conteúdos em manuais pré-elaborados que devem ser seguidos pelos docentes nos processos de ensino aprendizagem.

Neste viés, a escola passa então ao *status* de consumidora de tecnologia, como temos visto constantemente nos meios de comunicação, pelo argumento de que as tecnologias vão realizar a façanha de nos tirar da crise educacional, como se fosse possível a tecnologia realizar tal mágica.

Neste sentido, muitas escolas no Brasil têm se empenhado em adquirir esses novos aparatos tecnológicos a fim de “turbinar” o processo de ensino-aprendizagem em seus espaços. Constantemente, vemos a pirotecnia da robótica pedagógica, os aplicativos, livros digitais e a internet nas escolas, como a nossa redenção educacional. Entretanto, notamos um baixo rendimento escolar dos alunos da escola básica, mesmo nas avaliações dos órgãos oficiais.

A Lousa Digital (LD) está entre esses aparatos. Aparelho de tela sensível ao toque que projeta a imagem do computador, permitindo ao usuário, geralmente por meio de canetas próprias, a interação com diversos recursos multimídias, assim vêm ganhando a simpatia dos defensores das TDICs. Nesse sentido, a LD é apresentada por muitos patronos como um fetiche tecnológico inovador capaz de melhorar exponencialmente a forma em que os professores ministram suas aulas e o modo em que os alunos aprendem; capaz de promover a aprendizagem dos conteúdos pelos estudantes de modo interativo e, portanto, mais eficaz. Além disso, defendem que o professor ao utilizar esse recurso conseguiria repassar o conteúdo com mais pujança. Por fim, a LD geraria um aprendizado mais inclusivo, pois a utilização das TDICs facilitaria a aprendizagem dos conteúdos para todos os estudantes.

Nesta direção, a apropriação desta tecnologia pelas escolas impressiona. Os dados do censo escolar de 2022 (Brasil, 2023) publicados pelo Inep (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira) nos mostram que: 11,3% das escolas públicas da rede municipal brasileira dispõem de Lousa Digital. Quando se trata das escolas públicas da rede estadual, esse número chega a 27,3% e na rede federal há um índice de 55,3% das escolas que já possuem este aparato tecnológico. Vale ressaltar que a LD, segundo seus defensores, geralmente, é talhada como sinônimo de modernidade e inovação educacional no chão da escola, por auxiliar na (re) criação de novas metodologias de ensino.

O debate sobre a utilização da LD extrapolou o espaço escolar desde a educação básica até a Pós-graduação. Ao realizarmos uma busca bibliográfica no Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) do Ministério da Educação (MEC) utilizando as palavras-chave “Lousa Digital”, no período de 2018 a 2023 até a data 2 de maio de 2023, obtivemos como resultado 53 trabalhos publicados. No decorrer do processo, tivemos um contratempo em nossa pesquisa, pois o catálogo da Capes só estava apresentando os resultados referentes à nossa busca “Lousa Digital” até o ano de 2018. Diante disso, encaminhamos um *e-mail* ao MEC e, após dez dias, o problema foi resolvido, possibilitando-nos a realização da pesquisa.

Com o intuito de discutir a utilização da LD dentro do processo de ensino-aprendizagem de matemática, refinamos nossa pesquisa pelas seguintes Áreas de Concentração: Educação Matemática; Ensino de Ciências e Educação matemática; Ensino de Ciências, Matemática e Tecnologias; Ensino de Matemática e Matemática. Na perspectiva dessa temática, encontramos

cinco trabalhos publicados: Alexandre (2021), Carvalho (2018), Couto (2019), Melo (2018) e Vicentin (2022). Salientamos que Vicentin (2022) é uma tese de doutorado intitulada “Ações docentes e discentes em aulas de matemática que exploram objetos de aprendizagem na lousa digital” defendida no programa de “Ensino de Ciências e Educação Matemática” da Universidade Estadual de Londrina, porém, apesar desse trabalho constar no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES, ele não foi encontrado. Diante disso, analisamos os quatro trabalhos encontrados. Destacamos que para analisar os trabalhos fizemos uma escolha preliminar a partir da leitura dos resumos, do primeiro capítulo e da conclusão de cada um deles. Em seguida, para aprofundar a leitura e esclarecer alguns apontamentos que não estavam claros nestes elementos, resolvemos ler todos os trabalhos por completo.

O Estado do Conhecimento sobre a utilização da LD na escola

Na realização do Estado do Conhecimento, seguimos a orientação de Morosini e Fernandes (2014, p. 155), que o entendem como a “identificação, o registro, a categorização que levam à reflexão e à síntese sobre a produção científica de uma determinada área, a um determinado espaço de tempo, congregando periódicos, teses, dissertações e livros sobre uma temática específica”.

A fim de identificar e analisar as pesquisas referentes à utilização da LD no processo de ensino-aprendizagem em matemática, focamos nosso trabalho em verificar e discutir se os autores adotaram a mediação pedagógica na perspectiva da Teoria Histórico-Cultural (THC).

Utilizamos o Estado do Conhecimento com o desígnio de discutir a questão da mediação de conteúdos matemáticos com a tecnologia LD, pois entendemos que “o conceito de mediação, um dos pilares das teses vygotskianas, é central quando abordamos as questões de ensino aprendizagem (Rego, 2014, p. 102). Recorremos ainda ao conceito de mediação por ser caro quando se busca analisar o uso da tecnologia dentro da concepção educacional, muitas vezes interpretado como algo intermediário na prática pedagógica (Peixoto, 2016). Assim, recorremos à mediação como categoria para analisar os trabalhos supracitados, abordando-os de acordo com a perspectiva dialética, para a qual

[...] sujeito e objeto de conhecimento se relacionam de modo recíproco (um depende do outro) e se constituem pelo processo histórico-social. Podemos entender então que as ideias são decorrência da interação do homem com a natureza e o conhecimento é determinado pela matéria pela realidade objetiva.

O homem faz parte da natureza e a recria em suas ideias, a partir de sua interação com ela (Rego, 2014, p. 98).

Nessa perspectiva, “a mediação é processo, não é o ato em que alguma coisa se interpõe; mediação não está entre dois termos que estabelecem uma relação. É a própria relação” (Molon, 2000, p. 11).

Mediação na perspectiva histórico-cultural

A partir da THC que, de acordo com Rego (2014, p. 95), foi elaborada por Lev Semenovich Vygotsky (1896-1934), fundamentada no método e nos princípios teóricos do materialismo histórico-dialético, analisamos os trabalhos que abordaram o uso da LD no processo de ensino-aprendizagem. Essa escolha se justifica porque, a partir de nossa análise, percebemos a existência de lacunas teóricas e metodológicas, principalmente, no que se diz respeito aos conceitos de mediação e interação quando eles estão na base do processo de ensino-aprendizagem. Com relação ao uso da LD, notamos que os trabalhos de Alexandre (2021), Couto (2019) e Melo (2018) não se atentaram para observar que:

[...] a mediação acontece com professor e aluno no seio da relação pedagógica. Professor e alunos medeiam juntos, cada um representando um polo dessa relação que visa ao desenvolvimento das funções mentais superiores dos alunos – movimento interna e externamente contraditório. Isso porque o desenvolvimento das formas psíquicas superiores não é genético, trata-se da apropriação de um psiquismo historicamente acumulado sob a forma de relações sociais entre os humanos. Como se efetua a partir de relações sociais, essa apropriação não provém simplesmente de fora: é um processo de desenvolvimento interno de essência externa. As funções psíquicas e as relações sociais são duas faces (interna e externa) de uma mesma realidade (Peixoto, 2016, p. 374).

Na concepção vygotskiana, um dos pontos centrais da teoria, é que as funções psicológicas superiores

[...] consistem no modo de funcionamento psicológico tipicamente humano, tais como a capacidade de planejamento, memória voluntária, imaginação etc. Estes processos mentais são considerados sofisticados e "superiores", porque referem-se a mecanismos intencionais, ações conscientemente controladas, processos voluntários que dão ao indivíduo a possibilidade de independência em relação às características do momento e espaço presente (Rego, 2014, p. 39).

A tese vygostkyana estabelece que os processos psicológicos superiores e os elementares são de origem socioculturais e culturais, emergem da interação homem-homem e/ou homem-natureza. Assim, os aprendizados sucedem em um contexto histórico-cultural de convivência, podendo ocorrer de forma empírica ou teórica. O primeiro é adquirido por meio da observação direta e da interação com o ambiente físico já o teórico, fundamental no desenvolvimento das funções mentais superiores, a partir do contato com os conteúdos sistematizados e mediados por pessoas mais experientes.

Rego (2014, p. 41) relata que:

Vygotsky afirma que as características tipicamente humanas não estão presentes desde o nascimento do indivíduo, nem são mero resultado das pressões do meio externo. Elas resultam da interação dialética do homem e seu meio sociocultural. Ao mesmo tempo em que o ser humano transforma o seu meio para atender suas necessidades básicas, transforma-se a si mesmo.

Nesse sentido, nosso interesse em considerar a mediação dentro da relação tecnologia e educação nos trabalhos apontados é ponderar, de forma crítica, o conceito de mediação, por notarmos que é crucial o modo em que esse conceito é concebido por alguns profissionais da educação em suas práticas pedagógicas, geralmente, sem estabelecer relação com a abordagem expressa pelas teorias pedagógicas. Entendemos que observar criticamente a mediação dentro do processo educacional é:

Compreender a questão da mediação que caracteriza a relação do homem com o mundo e com os outros homens, é de fundamental importância justamente porque através deste processo que as funções psicológicas superiores, especificamente humanas, se desenvolvem. Vygotsky distingue dois elementos básicos responsáveis por essa mediação: o instrumento, que tem a função de regular as ações sobre os objetos e o signo que regula as ações sobre o psiquismo das pessoas (Rego, 2014, p. 50).

É fundamental destacar que a mediação é um processo pelo qual adquirimos conhecimentos históricos. Nesse contexto, uma pessoa mais experiente pode fazer uso desses elementos: signos e instrumentos. No entanto, ao ensinar outra pessoa, é essencial considerar um processo que promova a apropriação mental do objeto a ser compreendido. Por exemplo, ao ministrar um conteúdo, um aplicativo pode ser útil, mas também pode desempenhar o papel de “inovação conservadora” se o professor transferir automaticamente seu modelo pedagógico conservador para ele.

É importante compreender que os signos e o instrumento nos permitem agir e reagir em relação ao mundo, por isso dizemos que a ação do homem sobre o mundo é mediada. Convém ressaltar que para agir e reagir sobre o mundo é preciso antes de tudo uma apropriação dos instrumentos e signos. A ação de ensino-aprendizagem antecipa essa apropriação, ou seja, ensinar alguém que não sabe utilizar conceitos para que esse possa fazer uso desses conceitos na vida, como instrumentos e signos. Quem realiza essa ação é o professor que já internalizou os conceitos e que, a partir do que ele construiu, planeja a atividade de ensino, permitindo ao aluno vivenciar toda a experiência com seus pares, para que esse possa construir seus conceitos e convertê-los em instrumentos e signos.

A partir da análise realizada a partir da categoria mediação na perspectiva de Vygotsky, notamos que nos trabalhos de Alexandre (2021), Couto (2019) e Melo (2018) a “interação” aparece como uma relação entre o professor e o aluno, mediada pelo uso da Lousa Digital, instaurada na crença que a tecnologia é capaz de formar signos para se alcançar a aprendizagem. No entanto, não são considerados, nessa interação proclamada pelos autores, os contextos culturais e sociais dos indivíduos envolvidos no processo. Isso diverge do que é acastelado por Libâneo (2016, p. 379): “a interação entre os indivíduos em práticas socioculturais e institucionais desempenha papel fundamental na formação de instrumentos psicológicos, em que o ser humano interioriza formas culturalmente estabelecidas de funcionamento psicológico.”

Análise das teses e dissertações

Em contraste com a THC, entendemos que os trabalhos analisados sugerem ou até mesmo asseguram que a utilização da LD no processo de ensino-aprendizagem ocorre através da mediação e/ou interação na relação pedagógica entre o professor e o aluno. Porém pontuamos que é realizada de forma segmentada. Constatamos elementos nos trabalhos analisados que destoam das concepções de mediação pedagógica, como descrito por Melo (2018, p. 8):

O presente trabalho visa promover o uso da lousa digital nas aulas de matemática, utilizando a abordagem construcionista e o método de aprendizagem colaborativa. O texto se fundamenta, principalmente, nas ideias de Seymour Papert, Jean Piaget e José Armando Valente, o que resume em um aluno proativo, um professor mediador das ações coletivas e um processo de construção do conhecimento baseado na espiral de aprendizagem.

Ademais, observamos ainda que os trabalhos analisados apresentam trechos que merecem importantes reflexões. Um deles, por exemplo, é que ao trabalhar a LD como recurso didático-pedagógico durante as aulas de física, a fim de promover a interação dos alunos, Alexandre (2021, p. 23) profere que: “podemos salientar a importância da tecnologia na busca incessável pela interação dos alunos ao utilizarem as ferramentas tecnológicas em prol da aprendizagem”. Queremos destacar que sobre interação, Carvalho (2018, p. 51) afirma que:

Nesse momento é importante abrimos aqui um parêntese de modo a pontuar que, nesta tese, consideramos interação a partir das ideias da Psicologia Cultural. Conforme discutiremos neste texto, Valsiner (2012) considera que a aprendizagem e o desenvolvimento do indivíduo se dão a partir de interações com o meio, nas quais o sujeito vivencia trocas de mensagens (informações) que ocorrem por meio de signos. Assim, ao falar em interação nesta pesquisa consideramos que esta pode ocorrer entre sujeito e outros indivíduos, entre sujeito e objeto do conhecimento (mediada pela linguagem digital), entre sujeito e cultura, entre sujeito e tecnologia.

Por um lado, a citação demonstra cuidado em relação à conceituação de interação, apesar de ter sido tratada de forma superficial nos outros trabalhos analisados, por outro lado, ressaltamos que esse conceito não está imerso na perspectiva da Teoria Histórico-Cultural, embora Vygotsky tenha sido citado em três momentos no texto.

Entretanto, seguindo outra perspectiva, Carvalho (2018, p. 14) expõe que:

No contexto de aprendizagem com uso de tecnologias digitais, vimos nas análises que as características da LD (entendida nesta tese como uma tecnologia de uso coletivo, síncrono) podem potencializar processos de aprendizagem a partir das interações que se estabelecem durante seu uso por um grupo de indivíduos.

Notamos que, nesse caso, é utilizado o termo “interação”, mas este conceito é acionado sem apresentar uma ampla discussão teórica e, ainda, o autor enfatiza que a tecnologia é capaz de potencializar processos de aprendizagem.

De maneira similar, Couto (2019, p. 6) enfatiza que há uma interação maior entre o professor e o aluno, pois a aula deixa de ser a tradicional e se torna mais motivadora. Além disso, desperta o pensamento do aluno, incentivando-o à experimentação e à generalização, além de contar com um ganho maior no aproveitamento do tempo.

Do mesmo modo, Melo (2018, p. 13) atribui relevantes contribuições nas aulas a partir da inserção da Lousa Digital, “uma ferramenta tecnológica capaz de implementar agilidade,

motivação e inovação na sala de aula, complementando os recursos disponíveis e favorecendo a construção do conhecimento matemático nos alunos.”

Desta forma, como exposto, os trabalhos apresentam que o professor, na relação com os alunos, promove uma interação e até mesmo uma medição no processo de ensino-aprendizagem dentro do ambiente informatizado com a Lousa Digital. Porém, fatores inerentes aos conceitos das expressões mediação e interação são mencionados sem a devida investida teórica que legitime tal uso.

Robustecemos que ao trabalhar com a LD no processo de ensino-aprendizagem, os trabalhos de Alexandre (2021), Couto (2019) e Melo (2018) demonstram vulnerabilidade quanto aos elementos teóricos para se referir às expressões mediação, interação, interatividade e autonomia do estudante. Como proferido por Peixoto e Moraes (2017, p. 329):

Expressões como mediação, dialógica, interação, interatividade, aprendizagem colaborativa ou autonomia do estudante são adotadas, mas nem sempre conceituadas. No caso da definição ou da conceituação, tais expressões são vinculadas ao pensamento de determinados autores que nem sempre são objetos de análise. O que observamos, com maior frequência, no que diz respeito às categorias ou conceitos adotados, foi a apresentação de uma listagem de definições segundo os distintos autores. Não se apresentaram discussões tratando dos aspectos centrais das teorias nas quais se baseiam. Outro aspecto marcante é de que nem sempre os conceitos adotados são explicitamente vinculados aos constructos teóricos declarados.

As relações entre as tecnologias e a educação sob a ótica dos trabalhos de Alexandre (2021), Couto (2019) e Melo (2018) são fundamentadas numa visão instrumental e/ou determinista. Apesar dos autores se declararem adeptos dessas duas teorias, em alguns momentos, deixam implícito que o objeto tecnológico (Lousa Digital) é neutro. Os autores não consideram as distintas condições de uso e de acesso à tecnologia referida, partem do pressuposto que o desenvolvimento tecnológico é o grande responsável pelo êxito da aprendizagem.

A constatação de visões determinísticas e/ou instrumentalistas nos trabalhos é validada nas citações seguintes: “neste sentido, será utilizada a LD como recurso tecnológico e facilitador do processo de ensino e aprendizagem” (Couto, 2019, p. 69). Como aponta Alexandre (2021, p. 21): “quando o professor utiliza uma linguagem que os alunos entendem, permeada por recursos didático-pedagógicos atrativos, a tendência é que eles acabem demonstrando maior interesse e alcançando uma aprendizagem mais qualificada”. Ainda, “A lousa digital (LD) é um exemplo

de ferramenta tecnológica capaz de gerar interação, rapidez e inovação nas práticas pedagógicas na sala de aula” (Melo, 2018, p. 48). Para embasar nossa percepção quanto às afirmações supra registradas, recorremos a Moraes (2016, p. 44) que profere:

Numa perspectiva instrumental, encontramos os argumentos segundo os quais os efeitos pedagógicos das ferramentas tecnológicas dependem exclusivamente da maneira como são utilizadas. Já numa perspectiva determinista, as distintas condições de uso e acesso às tecnologias não são levadas em consideração.

Acreditamos que estes trabalhos apresentam, mesmo que de forma tácita, tanto um modo de pensar a educação e a tecnologia dentro da perspectiva instrumental, quanto o uso das tecnologias, numa visão determinista, que pode ser encontrada nos trabalhos de autores como Lévy (2010, p. 160):

Mas essencialmente se encontra um novo estilo de pedagogia, que favorece ao mesmo tempo as aprendizagens personalizadas e a aprendizagem coletiva em rede. Neste contexto, o professor é incentivado a tornar-se um animador da inteligência coletiva de seus grupos de alunos, em vez de um fornecedor direto de conhecimentos.

Ressaltamos que nossa análise está fundamentada nos parâmetros educacionais da THC, pois, dessa forma, o professor não se torna um animador de plateias, mas sim, um partícipe no processo de mediação entre o aluno e o conhecimento disponível no ambiente de aprendizagem. Para refletir sobre este posicionamento de “pensador ingênuo” quanto à tecnologia, que delimita o professor ao papel de animador de inteligência coletiva depreciando todo o processo histórico agregado a esse ser social, crítico, emancipado e capaz de fazer e refazer suas práticas pedagógicas, recorremos a Vieira Pinto (2005a, p. 235) que, quanto aos impressionismos tecnológicos adotados por esses moldes de pensamento, manifesta dizendo que:

Vemos, portanto, ser impossível rigoroso pronunciamento sobre a realidade da tecnologia atual se não fugirmos aos impulsos do arrebatamento impressionista, no fascínio do sensacionalismo, e não introduzirmos em lugar das afirmações simplórias os enunciados precisos da consciência crítica, servida pelas categorias da lógica dialética. A peculiar tendência da mentalidade ingênua atual, no campo mal vigiado dos pronunciamentos sociológicos e científicos gerais, a ver por toda parte “explosões”, não apenas a tecnológica, mas a demográfica, a cultural, a universitária e muitas outras [...].

O que podemos observar é a ausência de uma abordagem da lógica dialética em alguns trabalhos, por eles enfatizarem um certo sensacionalismo em relação ao artefato tecnológico.

Dessa forma, evidencia a teoria instrumental como uma visão dominante, a partir da qual a tecnologia é neutra e atinge a finalidade pedagógica esperada.

As citações, a seguir, retiradas dos trabalhos analisados corroboram com a nossa declaração, porque de acordo com Couto (2019, p. 111) “ligando as ideias de Resolução de Problemas à tecnologia, conseguimos uma atenção maior dos alunos, pois o ensino passa a ser mais atrativo e menos mecanizado.” Por sua vez, Alexandre (2021, p. 73) argumenta que, em relação às vantagens ao usar a Lousa Digital, “[...] fica evidente que a principal é a questão do tempo, operando a ferramenta o professor consegue trabalhar de forma mais rápida, pois não gasta tanto tempo escrevendo no quadro”. Similarmente ao se pronunciar sobre o uso da LD, como ferramenta tecnológica, Melo (2018, p. 57) argumenta que ela “traz inúmeras ferramentas e novidades para o ensino da matemática na sala de aula, possibilitando ao professor maximizar o processo de construção do conhecimento dos alunos em um ambiente cooperativo.”

Por outro lado, Carvalho (2018) apresenta, ao longo do trabalho, um certo cuidado em não perpetrar sensacionalismo ao artefato tecnológico, porém ao comparar a LD com outras tecnologias digitais, ele diz “que cada uma tem seu potencial e pode, a depender da maneira como é utilizada, contribuir de diferentes maneiras com a aprendizagem dos alunos” (Carvalho, 2018, p. 14).

De acordo com nossa análise, mesmo diante dessa afirmação, não se pode evidenciar por completo uma abordagem instrumental como visão dominante de Carvalho (2018) ao se trabalhar os conteúdos de geometria analítica e geometria plana utilizando a Lousa Digital. Destacamos que em alguns relatos dos estudantes, observamos um certo instrumentalismo, mas que o autor dissolveu com aporte teórico educacional. Ademais, o trabalho aborda o processo metodológico da pesquisa, exhibe a construção teórica e ocasiona o contexto investigativo da pesquisa.

Em termos de proclamação de teoria educacional, os (as) autores (as) Alexandre (2021), Couto (2019) e Melo (2018) fazem tal abordagem teórica de forma superficial, ou seja, há lacunas quanto às discussões no campo teórico-metodológico sobre as maneiras que ocorrem as relações entre as TDICs, nesse caso, a Lousa Digital, e a educação. Queremos expor que esses trabalhos promulgam que a utilização do aparato tecnológico no processo de ensino-aprendizagem gera uma melhora substancial na aprendizagem dos alunos.

Em relação à visão instrumental evidenciada nos trabalhos, acreditamos ser uma maneira de exaltação da tecnologia sem evidenciar possíveis questionamentos que poderiam surgir quanto a própria utilização da LD no processo de ensino-aprendizagem na sala de aula. Vale ressaltar que em Matemática e Física, os conteúdos abordados nos trabalhos estão de acordo com a série trabalhada.

Embora os trabalhos de Alexandre (2021), Couto (2019) e Melo (2018) enfatizem o uso de LD durante o processo de ensino-aprendizagem, a fim de melhorar a qualidade das aulas, poderiam emergir questionamentos reflexivos: As escolas, em geral, possuem computadores? Tem acesso à *internet*? Os alunos sabem lidar com este recurso tecnológico? Qual a realidade social dos alunos? Quais as condições de trabalho dos professores? Dentre muitos anseios que não foram levantados à luz de uma pesquisa em educação, como o proposto por Peixoto e Moraes (2017, p. 335):

Nossa reflexão é de que neutralidade da tecnologia, abordada com frequência no *corpus* investigado, trata os recursos tecnológicos de forma desconectada do contexto da sociedade e da escola. Em outras palavras, a temática “educação e tecnologias” recebe um tratamento direcionado à sublimação da técnica pelo progressivo desligamento de suas bases materiais e históricas.

Notamos que o trabalho de Carvalho (2018) abordou, mesmo que de forma superficial, algumas reflexões sobre a escola, o papel do professor e outros anseios relevantes ao contexto da sociedade e da escola. Na articulação dos preceitos teóricos, o autor enfatiza o papel ativo do sujeito na construção do conhecimento, atribui importância ao contexto social ao expor que “[...] preza-se tanto pelo papel ativo do sujeito na construção de seus conhecimentos quanto pela importância do contexto social do qual faz parte” (Carvalho, 2018, p. 58). No entanto, notamos que o autor não aprofunda na realidade social da escola, nem na de cada estudante envolvido na pesquisa.

Adicionalmente, ressaltamos o interesse em trazer à discussão o que pensamos sobre os trabalhos direcionados aos componentes envolvidos no processo educacional: professores e alunos; sem deixar de lado o contexto em que eles vivem, pois tanto a sociedade quanto a escola carecem de estar correlacionadas no trabalho dentro de suas bases materiais e históricas.

Frente aos trabalhos analisados, verificamos uma proximidade, embora seja uma suave tendência, entre a concepção pedagógica tecnicista e a pedagógica tradicional. Para isso, atentamo-nos ao fato do professor e os alunos se comportarem como auxiliares preconizando o

aparato tecnológico. As pesquisas que utilizaram a LD nos propiciam, do ponto de vista pedagógico, a concluir que, para a pedagogia tradicional a questão central é aprender; para a pedagogia nova é aprender a aprender e para a pedagogia tecnicista, o que importa é aprender a fazer (Saviani, 1984, p. 15).

Compreendemos que Alexandre (2021) abordou de maneira tecnicista um ensino centrado na aquisição do conhecimento por meio de questionários pré-definidos que qualificam o certo e o errado e de comparação de resultados; características marcantes da teoria não-crítica, a qual tem como princípio a pedagogia tradicional e a pedagogia tecnicista. Observamos essa ocorrência quando a autora diz que: “o intuito foi comparar o desempenho dos estudantes no pré-teste e pós-teste, para analisarmos as contribuições da intervenção didático-pedagógica para a apropriação conceitual” (Alexandre, 2021, p. 48). O que nos revela, nesse caso, uma abordagem discrepante permeada na concepção de avaliação dentro da Educação Matemática. Segundo D’Ambrosio (2016, p. 57), “naturalmente devem-se procurar instrumentos de outra natureza daqueles que vêm sendo erroneamente utilizados para testar alunos, tais como provas, exames, questionários e similares”. Podemos perceber que mesmo na especificidade da matemática há um “deslize” quanto à concepção pedagógica, apesar do conteúdo estar de acordo com a série trabalhada. Ademais, não foi citado as características socioeconômicas dos alunos, algo que é relevante no processo de ensino-aprendizagem.

Considerações finais

Acreditamos que para fazer pesquisa em educação é preciso ter como alicerce teorias da educação bem fundamentadas. Seguramente, lidar com tecnologias dentro do ambiente escolar sem considerar o professor e o aluno como seres sociais acarretará, inevitavelmente, equívocos de aspectos teórico-metodológicos para quem o faz. Os trabalhos, aqui analisados, exceto o trabalho de Carvalho (2018), que adotou uma postura crítica em alguns momentos, estão enquadrados na cunhagem tecnicista e instrumental corroborando para o dramático cenário atual das pesquisas sobre Educação e Tecnologias. Como advertiu Cysneiros (1999, p. 16): “a exposição pode até ser mais convincente no início, devido ao aspecto dramático, mas essencialmente não difere de uma aula tradicional”. Diante do exposto, podemos perceber uma tentativa de três, entre os quatro autores, de se afastarem das abordagens e das concepções tecnicistas e tradicionais ao pronunciarem a utilização de mediação no processo de ensino-

aprendizagem. Ao mesmo tempo, abduziram-se das visões instrumental e determinista dentro dos aspectos educacionais, porém “a contribuição do conceito de mediação para a compreensão do trabalho pedagógico com uso de tecnologias demanda tomá-lo numa perspectiva dialética, em contraposição à visão estrutural de mediação” (Peixoto, 2016, p. 374).

Não é suficiente fazermos uma observação relevante quanto ao nosso trabalho. Nossas críticas se apresentam pelo fato de oferecer, à luz de uma base teórica, um teor inerente às reflexões alinhadas aos interesses puramente educacionais, a fim de apresentar um outro olhar em relação às pesquisas realizadas que abordam o tema educação e tecnologia. Propomos que as pesquisas futuras considerem os aspectos sobre algumas das fragilidades teórico-metodológicas que foram por nós identificados nas pesquisas realizadas. Principalmente no que se refere ao conceito, muito caro em educação, de mediação e que, ao mesmo tempo, não deixem de abordar as relações entre a educação e as tecnologias por meio da perspectiva dialética.

Em nossas análises, adotamos proposições que convergem à Teoria Crítica da Tecnologia, principalmente ao abordarmos de forma crítica e reflexiva o papel da tecnologia dentro dos espaços escolares. Ressaltamos nosso posicionamento ao questionar a neutralidade da tecnologia, pois acreditamos ser ela carregada de valores e interesses, principalmente políticos. Nos parâmetros que estão postos, a tecnologia pode ser um instrumento de reprodução de desigualdades e, em alguns casos, pode ser utilizada como instrumento de poder e até mesmo de corrupção, como foi denunciado, por exemplo, pelo Ministério Público Federal, neste ano de 2023, o caso que envolvia os *kits* de robótica ocorrido em Alagoas.

Nesse sentido, "a teoria crítica da tecnologia sustenta que chegou o momento de estender a democracia também à tecnologia" (Feenberg, 2010, p. 48), a fim de que, em nosso entendimento, todos os alunos, principalmente os das classes mais pobres da sociedade brasileira, tenham acesso às TDICs, o que não é uma realidade, como observamos no período da Pandemia de Covid-19. Sob o mesmo ponto de vista, defendemos que haja justiça social nas demandas educacionais permeadas pela tecnologia, com o intuito de promover uma educação transformadora e emancipatória.

Dessa forma, trazemos como proposta, para os futuros trabalhos, que seja inserida, nas pesquisas em educação e tecnologia, uma abordagem em que o conceito de mediação seja analisado numa perspectiva dialética, que esse não seja apresentado como uma ligação entre objeto e sujeito, mas que seja a própria relação, pois “a relação do indivíduo com o ambiente é

mediada, pois este, enquanto sujeito de conhecimento, não tem acesso imediato aos objetos e sim a sistemas simbólicos que representam a realidade” (Rego, 2014, p. 102).

Outrossim, ao trabalhar educação e tecnologia, sugerimos que seja feito dentro de uma visão dada pelo método dialético, pois ele “oferece condições de apreensão de aspectos presentes ao momento investigado que estão além do aparente” (Peixoto e Moraes, 2017, p. 335). Em virtude das discussões proferidas ao longo do nosso trabalho, fica o questionamento: como trabalhar o processo de ensino-aprendizagem de matemática? Qual teoria educacional empregar a fim de valer-se das TDICs? Com o intuito de convergirmos aos conceitos pedagógicos como o de mediação, interação e outros, podemos considerar que:

Uma proposta de ensino baseada na teoria do ensino desenvolvimental pode contribuir para formação de conceitos científicos. Ao compreender e se apropriar dessa teoria, os professores podem colaborar para a promoção de uma escola mais democrática, voltada para o desenvolvimento humano dos alunos através do estudo dos conceitos teóricos. É uma alternativa que se apresenta como meio de condução da aprendizagem escolar rumo ao aspecto nuclear do conhecimento científico (Vaz; Ávila e Marquez, 2022, p. 32).

Por fim, vale enfatizar que o nosso trabalho não tem a pretensão de fazer uma análise completa de todos os fatores envolvidos em um processo educacional, que em sua essência já é complexo, contudo, se apresenta como necessário para refletirmos a utilização das tecnologias na educação, principalmente, no que tange à mediação.

Referências

ALEXANDRE, Janaina B. **Lousa Digital como recurso didático-pedagógico para aulas de física**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências, Matemática e Tecnologias) - Universidade do Estado de Santa Catarina. Joinville, p. 86. 2021.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). **Censo Escolar da Educação Básica 2022: Resumo Técnico**, Brasília, 2023. Disponível em: https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/estatisticas_e_indicadores/resumo_tecnico_censo_escolar_2022.pdf. Acesso em: 12 maio 2023.

CAPES. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. **Catálogo de Teses e Dissertações**. Disponível em: <https://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses/#!/>. Acesso em: 15 abril 2023.

CARVALHO, Sérgio F. D. **Parangolés de ações e lousa digital: movimentos de aprendizagem em aulas de matemática**. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Universidade Federal de Mato Grosso Do Sul. Campo Grande, p. 176. 2018.

COUTO, Monique A. D. C. **Resolução de problemas de análise combinatória e aplicação na lousa digital**. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT) - Faculdade de Formação de Professores da Universidade Estadual do Rio de Janeiro. São Gonçalo, p. 130. 2019.

CYSNEIROS, Paulo G. Novas tecnologias na sala de aula: melhoria do ensino ou inovação conservadora? In **Informática Educativa- Uniandes – Lidie**, v. 12, p. 11-24, 1999.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação Matemática: Da Teoria à Prática**. 23. ed. Campinas: Papirus, 2016.

FEENBERG, Andrew. **O que é a filosofia da tecnologia?** In: NEDER, R. (Org.). Andrew Feenberg: racionalização democrática, poder e tecnologia. Ciclo de Conferências Andrew Feenberg. Brasília: Observatório do Movimento pela Tecnologia Social na América. Brasília: [s.n.]. 2010. p. 39 -51.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. 3. ed. São Paulo: 34, 2010.

LIBÂNEO, José C. A Teoria do Ensino para o Desenvolvimento Humano e o Planejamento de Ensino. **Educativa**, Goiânia, v. 19, n. 2, 2016.

MELO, Thiago L. D. S. **O uso da LDna construção do conhecimento matemático**. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional Instituição de Ensino) - Universidade Federal De Alagoas. Maceió, p. 62. 2018.

MOLON, Susana I. Subjetividade e constituição do sujeito em Vygotsky. In: III CONFERÊNCIA DE PESQUISA SÓCIO-CULTURAL, 3, Campinas, p. 1-19. **Anais [...]**, 2000. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/psicoeduc/chasqueweb/vygotsky/ufscvygotsky.htm>. Acesso em: 20 maio 2023.

MORAES, Moema G. **Pesquisas sobre educação e tecnologias: questões emergentes e configuração de uma temática**. Tese (Doutorado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica de Goiás. Goiânia, p. 161. 2016.

MOROSINI, Marília C.; FERNANDES, Cleoni M. B. Estado do Conhecimento: conceitos, finalidades e interlocuções. **Educação Por Escrito**, Porto Alegre, v. 5, p. 154-164, 2014. Disponível em: <https://revistaseletronicas.pucrs.br/index.php/porescrito/article/view/18875>. Acesso em: 23 maio 2023.

OLIVEIRA, Marta K. **Aprendizado e desenvolvimento, um processo sócio-histórico**. 4. ed. São Paulo: Scipione, 2002.

ONU. **Organização das Nações Unidas News - Perspectiva Global Reportagens Humanas**. Disponível em:

<https://news.un.org/pt/story/2022/09/1801381#:~:text=Ao%20todo%2C%20existem%205%2C3,da%20pandemia%20de%20Covid%2D19>. Acesso em: 21 maio 2023.

PEIXOTO, Joana. Tecnologias e relações pedagógicas: a questão da mediação. **Revista de Educação Pública**, Cuiabá, v. 25, p. 367-379, 2016.

PEIXOTO, Joana; MORAES, Moema G. Estado do conhecimento como perspectiva crítica para as pesquisas em educação: "educação e tecnologias" em questão. **Reflexão e Ação**, v. 25, p. 321-338, 2017. Disponível em: <https://online.unisc.br/seer/index.php/reflex/article/view/9722>. Acesso em: 12 maio 2023.

REGO, Teresa C. **Vygotsky: uma perspectiva histórico-cultural da educação**. 25. ed. Petrópolis: Vozes, 2014.

SANCHO, J.M. De tecnologias da informação e comunicação a recursos educativos. In: SANCHO, J. M. et al. **Tecnologias para transformar a educação**. Porto Alegre: Art-Med, 2006. p. 15-41.

SAVIANI, Dermeval. **Escola e democracia: teorias da educação**. 4. ed. São Paulo: Cortez e Autores Associados, 1984.

VAZ, Duelci A. D. F.; ÁVILA, Eloisa Aparecida da Silva; MARQUEZ, Márcia Mendes de Oliveira. **Temas Educacionais na Cultura Digital: novas leituras em tempo de pandemia**. São Carlos: Pedro & João Editores, v. 1, 2022. 270 p.

VICENTIN, FABIO R. **Ações docentes e discentes em aulas de matemática que exploram objetos de aprendizagem na lousa digital**. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual de Londrina. Londrina. 2022.

VIEIRA PINTO, Álvaro. **O conceito de tecnologia**. Rio de Janeiro: Contraponto, v. 1, 2005a.

Apêndice

Teses e dissertações analisadas

Trabalho 1 - Dissertação

Instituição: Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Ano: 2019

Título: Resolução de Problemas de Análise Combinatória e aplicação na LD

Autor: Monique Andrade da Conceição Couto

Orientador: Profa. Dra. Marcele Câmara de Souza

Coorientador: Profa. Dra. Priscila Cardoso Petito

Tema: O Ensino da Matemática Através da Resolução de Problemas

Trabalho 2 - Dissertação

Instituição: Universidade do Estado de Santa Catarina

Ano: 2021

Título: LD como recurso didático-pedagógico para aulas de física

Autor: Janaina Back Alexandre

REVELLI, Vol. 16. 2024.

ISSN 1984-6576.

E-202426

Orientador: Prof. Dr. Luiz Clement
Tema: o uso de tecnologias nas aulas de Física

Trabalho 3 - Dissertação

Instituição: Universidade Federal de Alagoas

Ano: 2018

Título: O uso da LD na construção do conhecimento matemático

Autor: Thiago Lessa dos Santos Melo

Orientador: Prof. Dr. Isnaldo Isaac

Tema: O uso da LD nas aulas de matemática, utilizando a abordagem construcionista e o método de aprendizagem colaborativa.

Trabalho 4 - Tese

Instituição: Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

Ano: 2018

Título: Parangolés de Ações e Lousa Digital: Movimentos de aprendizagem em aulas de Matemática

Autor: Sérgio Freitas de Carvalho

Orientador: Profa. Dra. Suely Scherer

Tema: Aprendizagem com LD em aulas de matemática.