MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO
PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO,
CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
STRICTO SENSU EM EDUCAÇÃO
CÂMPUS GOIÂNIA

MARIANA KENES MARQUES

ROBÓTICA EDUCACIONAL EM ESCOLAS ESTADUAIS DE GOIÂNIA: MEDIAÇÃO PEDAGÓGICA E AUTONOMIA DOCENTE

GOIÂNIA, 2026

TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAÇÃO NO REPOSITÓRIO DIGITAL DO IFG - ReDi IFG

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Digital (ReDi IFG), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IFG.

Identificação da Produção Técnico-Científica

[ ] Tese	[ ] Artigo Científico
[x] Dissertação	[ ] Capítulo de Livro
[ ] Monografia – Especialização	[ ] Livro
[ ] TCC - Graduação	[ ] Trabalho Apresentado em Evento
[ ] Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____	

Nome Completo do Autor: Mariana Kenes Marques
Matrícula: 20241011290284
Título do Trabalho: ROBÓTICA EDUCACIONAL EM ESCOLAS ESTADUAIS DE GOIÂNIA: MEDIAÇÃO PEDAGÓGICA e AUTONOMIA DOCENTE

Autorização - Marque uma das opções

1. (x) Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso aberto);
2. ( ) Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG somente após a data ___/___/_____ (Embargo);
3. ( ) Não autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso restrito).

Ao indicar a opção **2 ou 3**, marque a justificativa:

( ) O documento está sujeito a registro de patente.
( ) O documento pode vir a ser publicado como livro, capítulo de livro ou artigo.
( ) Outra justificativa: _____

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

i. o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
ii. obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
iii. cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás.

Goiânia, 09/10/2026.
Local Data

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
SISTEMA INTEGRADO DE BIBLIOTECAS

gov.br Documento assinado digitalmente
MARIANA KENES MARQUES
Data: 09/10/2026 12:23:50-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

_____
Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO SECRETARIA
DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E
TECNOLÓGICA INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO,
CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
STRICTO SENSU EM EDUCAÇÃO
CÂMPUS GOIÂNIA

MARIANA KENES MARQUES

ROBÓTICA EDUCACIONAL EM ESCOLAS ESTADUAIS DE GOIÂNIA: MEDIAÇÃO PEDAGÓGICA E AUTONOMIA DOCENTE

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – Campus Goiânia, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Educação. Orientador: Dr. Duelci Aparecido de Freitas Vaz.

Linha de Pesquisa 2: Teorias do conhecimento e práticas pedagógicas.

M357r Marques, Mariana Kenes.
Robótica educacional em escolas estaduais de Goiânia: mediação pedagógico e autonomia docente / Mariana Kenes Marques. – Goiânia: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Câmpus Goiânia, 2026.
93 f.

Orientador: Prof. Dr. Duelci Aparecido de Freitas Vaz.

Dissertação (Mestrado) - Mestrado em Educação, Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Educação, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Câmpus Goiânia.

1. Robótica educacional. 2. Mediação pedagógica. 3. Docentes - autonomia. 4. Tecnologia educacional. I. Vaz, Duelci Aparecido de Freitas (orientador). II. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Câmpus Goiânia. III. Título.

CDD 371.307 8

Ficha catalográfica elaborada pelo Bibliotecário Alisson de Sousa Belthodo Santos CRB1/ 2.266
Biblioteca Professor Jorge Félix de Souza,
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Câmpus Goiânia.

INSTITUTO FEDERAL
Goiás

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS
CÂMPUS GOIÂNIA

ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO

Na presente data realizou-se a sessão pública de defesa da Dissertação intitulada **Robótica educacional em escolas estaduais de Goiânia: mediação pedagógica e autonomia docente.**, sob orientação de Duelci Aparecido de Freitas Vaz , apresentada pela aluna **Mariana Kenes Marques (20241011290284)** do Curso **Mestrado em Educação (Câmpus Goiânia)**. Os trabalhos foram iniciados às **15:07** do dia **31/08/2026** pelo Professor presidente da banca examinadora, constituída pelos seguintes membros:

- **Duelci Aparecido de Freitas Vaz** (Presidente)
- **Arianny Grasielly Baiao Malaquias** (Examinadora Interna)
- **Gustavo da Silva Moco** (Examinador Externo)

A banca examinadora, tendo terminado a apresentação do conteúdo da Dissertação, passou à arguição da candidata. Em seguida, os examinadores reuniram-se para avaliação e deram o parecer final sobre o trabalho apresentado pela aluna, tendo sido atribuído o seguinte resultado:

[X] Aprovado [ ] Reprovado Nota :
Observação / Apreciações:

Proclamados os resultados pelo presidente da banca examinadora, foram encerrados os trabalhos e, para constar, eu **Duelci Aparecido de Freitas Vaz** lavrei a presente ata que assino juntamente com os demais membros da banca examinadora.

Documento assinado eletronicamente por:

- **GUSTAVO DA SILVA MOCO**, em **31/08/2026 16:04:41** com chave **d1fa92c6a56e11f181c1005056a537a4**.
- **Arianny Grasielly Baiao Malaquias**, em **31/08/2026 15:10:56** com chave **4f91eb2ea56711f194de005056a537a4**.
- **Duelci Aparecido de Freitas Vaz**, em **31/08/2026 15:10:32** com chave **41aecbf8a56711f18e28005056a537a4**.

Este documento foi emitido pelo SUAP. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QrCode ao lado ou acesse https://suap.ifg.edu.br/comum/autenticar_documento/ e informe os dados a seguir.

Tipo de Documento: Ata de Projeto Final

Data da Emissão: 02/09/2026

Código de Autenticação: fffa91

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho, primeiramente, à minha família — Gary Francisco Marques, Liliana Kenes Marques, Juliana Maussara, Rafael Machado, Antônio Marcos, Carmem Andrade, Dhouglas Mota, Geraldo Pessoa e Plinio Ferreira Rodrigues (*in memoriam*) pelo apoio, pela compreensão e pelo incentivo ao longo de toda esta caminhada. A todos que estiveram próximos nos momentos de dificuldades e conquistas, expresso minha gratidão por compreenderem minhas ausências, as horas dedicadas aos estudos e os desafios que fizeram parte desta trajetória acadêmica.

Aos professores Arianny Grasielly Baião Malaquias e Gustavo da Silva Mocó, dedico meu reconhecimento e minha gratidão pelas contribuições, pelo diálogo, pelo incentivo e pelos conhecimentos compartilhados durante esta caminhada. Suas participações foram importantes para minha formação e para o amadurecimento das reflexões que acompanharam a realização deste trabalho.

Ao meu orientador, Dr. Duelci Aparecido de Freitas Vaz, expresso especial gratidão pela orientação, pelas leituras atentas, pelas críticas, pelos questionamentos e, sobretudo, pela disponibilidade em acompanhar o desenvolvimento desta investigação. O processo de orientação constituiu, para mim, um importante espaço de aprendizagem, reflexão e formação acadêmica.

Dedico este trabalho, igualmente, ao Programa de Pós-Graduação, aos seus professores e profissionais, que contribuíram para minha formação e me proporcionaram espaços de estudo, reflexão, diálogo e produção do conhecimento.

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás (IFG), manifesto meu reconhecimento pela importância institucional em minha trajetória acadêmica e profissional e pelas oportunidades de formação, pesquisa e construção coletiva do conhecimento.

Por fim, dedico este trabalho a todos os professores da Educação Básica, especialmente àqueles que, mesmo diante das limitações materiais, institucionais e formativas que atravessam o cotidiano escolar, continuam fazendo da educação um espaço de mediação do conhecimento, formação humana e transformação da realidade.

Mariana Kenes Marques

Goiânia, 18 de agosto de 2026.

Declaração de uso de inteligência artificial

Declaramos que, durante o processo de elaboração deste trabalho, utilizamos ferramentas de Inteligência Artificial generativa como recurso auxiliar em atividades de revisão linguística, aprimoramento da redação acadêmica, reorganização de trechos, identificação de problemas de coesão e coerência textual, sistematização de informações e apoio à estruturação do texto.

A utilização dessas ferramentas ocorreu de forma complementar ao processo de pesquisa, não substituindo a leitura das obras consultadas, a definição dos fundamentos teóricos e metodológicos, a produção e análise dos dados, a interpretação dos resultados ou a elaboração das conclusões da investigação. As decisões relacionadas ao conteúdo, à argumentação, à seleção dos referenciais teóricos e às interpretações apresentadas foram realizadas pelos autores do trabalho.

Ressaltamos que as informações e sugestões produzidas com auxílio de Inteligência Artificial foram submetidas à análise e revisão dos autores, especialmente quanto à sua pertinência acadêmica e coerência com os referenciais teóricos adotados. As referências bibliográficas utilizadas no trabalho foram verificadas a partir das fontes correspondentes, não sendo a ferramenta de Inteligência Artificial considerada fonte bibliográfica ou evidência científica para a pesquisa.

Dessa forma, assumimos integralmente a responsabilidade pelo conteúdo apresentado, incluindo a redação final, as interpretações, as análises, as referências utilizadas e as conclusões desenvolvidas neste trabalho.

Ferramenta utilizada: ChatGPT, da OpenAI. Finalidade de uso: apoio à revisão textual, aprimoramento da redação acadêmica, organização e sistematização do texto.

Mariana Kenes Marques

Goiânia, 18 de agosto de 2026.

RESUMO

Nesta pesquisa, investigamos a implementação da Robótica Educacional em escolas estaduais de Goiânia, tendo como foco as condições de mediação pedagógica e de autonomia docente. Partimos da compreensão de que a inserção das tecnologias no contexto escolar não pode ser analisada apenas a partir das potencialidades atribuídas aos artefatos tecnológicos, mas deve considerar as condições históricas, políticas, materiais e pedagógicas nas quais ocorre sua apropriação. Estabelecemos como objetivo geral analisar como a implementação da Robótica Educacional se articula às práticas docentes, à autonomia pedagógica e à mediação de conceitos. Fundamentamos a investigação no Materialismo Histórico-Dialético, na Teoria Histórico-Cultural e em estudos críticos sobre educação, políticas educacionais e tecnologias, recorrendo especialmente às contribuições de Vygotsky, Leontiev, Davydov, Saviani, Libâneo e Peixoto, entre outros autores que nos possibilitam compreender a tecnologia em suas relações com o trabalho docente e as finalidades educativas. Metodologicamente, desenvolvemos uma pesquisa qualitativa, na qual realizamos análise documental e um Estado do Conhecimento na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e no Catálogo de Teses e Dissertações da Capes. Após aplicarmos os critérios de inclusão e exclusão e eliminarmos as duplicidades entre as duas bases, constituímos um corpus único de trabalhos. Também realizamos entrevistas com três professores que atuam com Robótica Educacional em escolas estaduais de Goiânia. A partir da análise dos dados, identificamos uma tensão entre as potencialidades pedagógicas atribuídas à Robótica Educacional e as condições concretas de sua implementação. Os relatos dos professores indicaram uma formação predominantemente operacional, direcionada ao uso dos *kits* e dos materiais disponibilizados, além da presença de orientações e atividades previamente estruturadas que podem restringir as possibilidades de autoria pedagógica do professor. Identificamos, ainda, limitações relacionadas à infraestrutura, à disponibilidade e manutenção dos equipamentos e às condições necessárias ao planejamento das atividades. Compreendemos que essas determinações repercutem nas possibilidades de mediação pedagógica, podendo favorecer práticas concentradas na montagem dos artefatos e na reprodução de procedimentos, em detrimento de atividades orientadas à apropriação dos conhecimentos científicos envolvidos. A partir dos resultados, concluímos que a Robótica Educacional não produz, por si mesma, inovação ou melhoria dos processos educativos, uma vez que suas possibilidades formativas dependem da organização intencional do ensino, da formação teórico-conceitual dos professores, das condições materiais de trabalho e da autonomia docente. Nesse sentido, compreendemos a autonomia e a mediação pedagógica como dimensões articuladas e reconhecemos a atuação do professor como fundamental para que a tecnologia seja subordinada às finalidades educativas e à formação conceitual dos estudantes.

Palavras-chave: Robótica Educacional; Mediação Pedagógica; Autonomia Docente; Teoria Histórico-Cultural; Tecnologia e Educação; Formação Docente.

ABSTRACT

In this study, we investigate the implementation of Educational Robotics in state public schools in Goiânia, focusing on the conditions of pedagogical mediation and teacher autonomy. We start from the understanding that the integration of technologies into the school context cannot be analyzed solely in terms of the potential attributed to technological artifacts; rather, it must take into account the historical, political, material, and pedagogical conditions under which these technologies are appropriated. Our general objective is to analyze how the implementation of Educational Robotics is articulated with teaching practices, pedagogical autonomy, and concept mediation. We ground our investigation in Historical-Dialectical Materialism, Cultural-Historical Theory, and critical studies on education, educational policies, and technologies, drawing particularly on the contributions of Vygotsky, Leontiev, Davydov, Saviani, Libâneo, and Peixoto, among other authors who enable us to understand technology in relation to teachers' work and educational purposes. Methodologically, we conduct a qualitative study comprising document analysis and a State of Knowledge review using the Brazilian Digital Library of Theses and Dissertations (BDTD) and the CAPES Catalog of Theses and Dissertations. After applying the inclusion and exclusion criteria and removing duplicates across the two databases, we established a single corpus of studies. We also conducted interviews with three teachers who work with Educational Robotics in state public schools in Goiânia. Based on the data analysis, we identified a tension between the pedagogical potential attributed to Educational Robotics and the concrete conditions under which it is implemented. The teachers' accounts indicate predominantly operational training focused on the use of kits and provided materials, as well as the presence of previously structured guidelines and activities that may restrict teachers' possibilities for pedagogical authorship. We also identified limitations related to infrastructure, equipment availability and maintenance, and the conditions required for planning educational activities. We understand that these determinations affect the possibilities of pedagogical mediation and may favor practices centered on assembling artifacts and reproducing procedures, rather than activities oriented toward the appropriation of the scientific knowledge involved. Based on the results, we conclude that Educational Robotics does not, by itself, produce innovation or improvements in educational processes, since its formative potential depends on the intentional organization of teaching, teachers' theoretical and conceptual education, material working conditions, and teacher autonomy. In this sense, we understand teacher autonomy and pedagogical mediation as interconnected dimensions and recognize the teacher's role as fundamental in ensuring that technology is subordinated to educational purposes and to students' conceptual development.

Keywords: Educational Robotics; Pedagogical Mediation; Teacher Autonomy; Cultural - Historical Theory; Technology and Education; Teacher Education.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO 7
1 Contribuições da Teoria da Atividade para a relação entre tecnologias e educação no contexto da educação brasileira **22**
1.1 Teoria Histórico-Cultural e a atividade desenvolvimental 23
1.2 A Teoria da Atividade em Leontiev 27
1.3 A atividade de estudo proposta por Davydov 30
1.4 Atividade de estudo e educação contemporânea 32
1.5 Finalidades educativas em disputa e o modelo neoliberal implantado nas escolas brasileiras 35
1.6 Metodologias ativas e o currículo de resultados 41
1.7 Tecnologias e mediação pedagógica 46
2 A Robótica Educacional na Educação Básica **50**
2.1 A materialização da política de Robótica Educacional no Estado de Goiás 53
2.2 A aquisição dos kits e das soluções de Robótica Educacional em Goiás 54
2.3 Da aquisição tecnológica à questão pedagógica 55
3 METODOLOGIA DA PESQUISA **61**
3.1.2 Análise crítica do Estado do Conhecimento e delimitação da investigação . 63
3.2 Pesquisa de campo: entrevistas com os sujeitos da pesquisa 69
3.2.1 Entrevista com a Professora I 70
3.2.2 Entrevista com o Professor II 72
3.2.3 Entrevista com o Professor III 74
3.2.4 Síntese das entrevistas dos professores à luz dos referenciais teóricos 75
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS **79**
REFERÊNCIAS **85**

INTRODUÇÃO

Nesta introdução, contextualizamos a pesquisa com o intuito de revelar nossa formação pedagógica e problematizar o objeto do nosso estudo. Muitos autores citados não são propriamente da nossa fundamentação teórica, mas são alinhados a essa e são úteis na construção de um discurso acadêmico concretizado no texto da dissertação.

Assim, começamos com Libâneo (2019), que afirma que, desde a década de 1990, a quantidade de políticas públicas educacionais neoliberais, com forte impacto no fazer diário das escolas e no trabalho do professor, determinou um tipo de ensino que privilegia os aspectos superficiais do conteúdo escolar, em detrimento da sua totalidade científica.

Libâneo e Silva (2020) discutem as finalidades educativas e concluem que as políticas públicas educacionais executadas hoje na escola privilegiam os objetivos mercantilistas, atendendo às demandas dos organismos multilaterais de formação para o mundo do trabalho, alienando a formação do aluno. Essas políticas públicas educacionais possuem impacto social insuficiente para atender às necessidades formativas para uma atuação profissional criativa e libertadora para os alunos das escolas públicas, constituindo-se como uma formação socializadora, que culmina, segundo Libâneo, Santos e Marques (2023), numa de escola de acolhimento.

Essas políticas precarizam o trabalho do professor ao alterar sua metodologia e direcionar a educação para os testes e as avaliações externas. Esse modelo retira a autonomia docente, tornando o ensino prescritivo e privilegiando a preparação dos alunos para avaliações padronizadas. Além disso, impõe materiais didáticos e tecnologias associadas, desqualificando a prática pedagógica do professor e estabelecendo como regra uma metodologia centrada na reprodução de conteúdo por meio do treinamento.

Com o avanço tecnológico, muitas possibilidades educacionais surgiram e foram autorizadas pela legislação. Se implementadas de forma efetiva, essas possibilidades poderiam produzir impactos sociais relevantes, como é o caso da Educação a Distância (EaD). Os dados mais recentes divulgados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) evidenciam um crescimento significativo dessa modalidade de ensino, especialmente no que se refere à formação de professores em todas as áreas do conhecimento.

Estudos recentes, como o de Costa (2018), apontam que esses cursos têm proporcionado uma formação aligeirada e precarizada aos futuros professores, comprometendo sua preparação para o exercício da docência. Como consequência, muitos docentes retornam à educação básica com formação insuficiente para desenvolver um trabalho pedagógico que privilegie a formação científica dos estudantes, prejudicando suas possibilidades de competir em condições de igualdade com seus pares no mercado de trabalho.

A EaD, na forma como tem sido amplamente expandida, favorece os grandes monopólios financeiros, cujos interesses estão voltados, prioritariamente, para a obtenção de lucro, em detrimento da produção e da socialização do conhecimento científico e da efetiva necessidade social de oferecer uma formação qualificada aos professores. Dessa forma, a lógica mercantil tende a sobrepor-se aos objetivos educacionais, comprometendo a qualidade da formação docente.

Ademais, não se pode deixar de mencionar que os professores que atuam nessa modalidade, em muitos casos, recebem baixos salários, são responsáveis por um elevado número de estudantes e exercem suas atividades em condições de trabalho cada vez mais precarizadas. Esse cenário resulta na intensificação do trabalho docente, na ampliação das atribuições profissionais e na desvalorização da carreira, comprometendo tanto as condições de trabalho quanto a qualidade do processo de ensino e aprendizagem.

Como a legislação educacional permite que empresas privadas ampliem significativamente sua atuação no sistema educacional, o fornecimento de materiais didáticos, recursos instrucionais e tecnologias para as escolas públicas ocorre, em grande medida, por meio de editais, sendo realizado por grandes empresas que passam a ocupar espaço estratégico na implementação das políticas educacionais. É nesse contexto que se insere a robótica pedagógica, ou robótica educacional, objeto deste estudo, cuja expansão tem ocorrido de forma expressiva nos últimos anos.

Recentemente, observou-se uma intensa divulgação, por meio de campanhas governamentais e da mídia, destacando o potencial desses recursos para o processo de ensino e aprendizagem. De forma paralela, também foram muito divulgados denúncias e indícios de irregularidades relacionadas ao desvio de recursos públicos destinados à implementação desses projetos nas escolas.

Estudos recentes, como o de Madureira (2021), demonstram que essa tendência é sustentada pela lógica do tecnocentrismo, perspectiva amplamente criticada na literatura científica desde suas primeiras formulações. Segundo essa concepção, o foco recai prioritariamente sobre o artefato tecnológico, relegando a um plano secundário a apropriação do conhecimento científico e o desenvolvimento intelectual dos estudantes.

O foco dessas políticas educacionais, especialmente daquelas associadas às chamadas novas tecnologias, fundamenta-se no tecnocentrismo, perspectiva que privilegia uma mediação frágil do conhecimento a ser apropriado pelos estudantes. Nessa lógica, prevalece a valorização dos aspectos superficiais dos artefatos tecnológicos em detrimento do conhecimento científico, reforçando uma racionalidade mercadológica que incentiva o consumo de tecnologias pelas escolas (Peixoto, 2016).

Essa distorção está presente, inclusive, na formação de professores, na produção do conhecimento científico e generaliza-se, praticamente, em todas as instâncias educativas. Dessa forma, impõe-se uma concepção pedagógica que privilegia os aspectos classificatórios e aparentes dos objetos científicos, abordados de maneira superficial, em detrimento da compreensão de sua essência e das relações que os constituem.

Diante desse conjunto de políticas públicas educacionais, resta-nos, nesta introdução, tecer algumas considerações sobre a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), recentemente aprovada. Para diversos pesquisadores críticos, a BNCC representa a consolidação das diretrizes defendidas pelos organismos multilaterais para a implementação de políticas educacionais de orientação neoliberal.

Estruturada de forma articulada, a BNCC enfatiza uma formação voltada ao desenvolvimento do empreendedorismo, apresentando-o como possibilidade de ascensão social para os estudantes. Ao mesmo tempo, privilegia uma formação marcada pela valorização da cultura *maker*, pela flexibilização curricular e pela redução da centralidade dos conhecimentos científicos. Esse processo resulta em uma formação aligeirada, simplificada e empobrecida em relação aos conteúdos escolares, especialmente por meio das trilhas de aprendizagem que culminaram na implantação do Novo Ensino Médio, considerado por seus críticos como a etapa mais recente do projeto de reestruturação neoliberal da educação básica brasileira.

Essas políticas educacionais impõem sérias limitações ao trabalho docente, especialmente no processo de ensino e aprendizagem. Tais restrições abrangem desde a

utilização de materiais didáticos previamente definidos até a forma de organização e mediação dos conteúdos escolares em sala de aula, reduzindo a autonomia pedagógica do professor e direcionando a formação dos estudantes para as demandas imediatas do mercado de trabalho (Silva, 2014).

Nesta pesquisa, assumimos o propósito de investigar as políticas educacionais relacionadas à robótica educacional. Sobre o interesse por esta temática, esse surgiu a partir da revisão bibliográfica preliminar (estado do conhecimento), na qual identificamos um estudo que analisa a robótica educacional sob a perspectiva da produção acadêmica brasileira, examinando como esta temática tem sido abordada em teses e dissertações desenvolvidas no país (Madureira, 2021). Então, com o objetivo de ampliar este debate e contribuir para o avanço das investigações na área, realizamos um novo estado do conhecimento, abrangendo o período de 2021 a 2025, buscando compreender a continuidade dessas pesquisas e seus desdobramentos para a educação básica.

O estudo de Madureira (2021) constitui, pois, uma importante referência para as pesquisas sobre robótica educacional porque apresenta uma síntese das teses e dissertações produzidas nos programas de pós-graduação brasileiros entre 2002 e 2019. Seus resultados evidenciam que as pesquisas analisadas se fundamentam, predominantemente, numa perspectiva tecnocêntrica, na qual os artefatos tecnológicos assumem maior relevância do que os processos de formação humana e de apropriação do conhecimento científico.

Partindo dessas constatações, compreendemos a necessidade de aprofundar a investigação desse fenômeno no contexto da escola básica. Tal necessidade decorre do fato de que a robótica educacional tem sido incorporada ao cotidiano escolar por meio de políticas públicas que promovem a ampla inserção de recursos tecnológicos, frequentemente justificadas pelo argumento de que essas tecnologias são indispensáveis para a melhoria da qualidade da educação.

Sendo assim, entendemos ser fundamental compreender que tipo de trabalho pedagógico vem sendo desenvolvido com a robótica educacional. Para além das análises presentes em teses e dissertações, torna-se necessário investigar esse fenômeno no cotidiano escolar, observando seus impactos no chão da escola e, em particular, na educação básica estadual de Goiânia. Buscamos, então, compreender de que maneira os professores se

apropriam dessas tecnologias, como as utilizam metodologicamente e qual sua autonomia de trabalho no processo de ensino e aprendizagem.

Diante das inúmeras variáveis que influenciam o processo de ensino e aprendizagem na escola, optamos por investigar os impactos dessas políticas públicas sobre a metodologia e autonomia de ensino dos professores. Embora diversas pesquisas já tenham evidenciado as repercussões dessas políticas no contexto educacional, a maior parte delas as analisa de forma ampla, sem focalizar seus desdobramentos sobre o trabalho pedagógico desenvolvido em sala de aula. Nesse contexto, emerge o problema que orienta esta investigação: quais as condições de mediação pedagógica e autonomia docente do professor de Robótica Educacional em Escolas Estaduais de Goiânia?

Por se tratar de uma pesquisa desenvolvida em um Programa de Mestrado em Educação, optamos por realizar uma investigação selecionando trabalhos neste campo, por constituir nosso campo de formação e atuação profissional. Entendemos que este estudo pode contribuir para a compreensão das forças políticas que influenciam e condicionam o trabalho pedagógico do professor, bem como esclarecer alguns dos desafios que se expressam nos indicadores da educação brasileira. Buscamos, desse modo, revelar como a robótica educacional e outras tecnologias têm sido incorporadas ao cotidiano da escola básica e de que maneira são abordadas no trabalho pedagógico.

Em consonância com o problema que orienta esta investigação, apresentamos, a seguir, o objetivo geral da pesquisa: analisar como a implementação da robóticaeducacional em escolas estaduais de Goiânia se articula às práticas docentes, à autonomia pedagógica e à mediação de conceitos.

Integrados ao objetivo geral da pesquisa, foram elaborados os seguintes objetivos específicos: investigar, por meio da análise de documentos institucionais, entrevistas com docentes e visitas *in loco*, os programas, materiais didáticos e orientações institucionais que sustentam a oferta da robótica educacional nas escolas investigadas; caracterizar as condições de infraestrutura, de formação docente e de organização do ensino nas escolas selecionadas para a pesquisa; analisar como os professores planejam, organizam e desenvolvem as atividades de robótica educacional no contexto do processo de ensino e aprendizagem; identificar as tensões existentes entre as prescrições institucionais, os materiais didáticos padronizados e a autonomia docente no desenvolvimento do trabalho pedagógico; examinar evidências da apropriação

conceitual da robótica educacional pelos professores, considerando sua formação e sua utilização metodológica no contexto escolar.

A pesquisa foi então desenvolvida em escolas públicas estaduais de Goiânia que ofertavam atividades de robótica educacional. A realização do estudo é viabilizada pelo convênio firmado entre o Instituto Federal de Goiás (IFG) e a Secretaria de Estado da Educação de Goiás (SEDUC-GO), o que possibilita o acesso às unidades escolares e aos participantes da investigação.

A definição das escolas participantes ocorreu mediante a concordância de seus gestores e professores em integrar a pesquisa, respeitando os princípios éticos que regem a participação voluntária em estudos científicos. Consideramos que esse procedimento é compatível com os objetivos da investigação, uma vez que as escolas pertencem à mesma rede pública de ensino e estão submetidas às mesmas políticas educacionais e orientações institucionais relacionadas à implantação da robótica educacional, o que favorece a análise comparativa dos dados produzidos.

Quanto à população da pesquisa, essa foi composta por professores das escolas participantes, por serem os sujeitos diretamente envolvidos com o planejamento, a organização e o desenvolvimento das atividades de robótica educacional no contexto escolar.

Mas para investigar as repercussões dessas políticas públicas na educação básica da rede pública estadual de Goiânia, esta pesquisa fundamenta-se no Materialismo Histórico-Dialético, nas contribuições das pedagogias críticas, dos estudos críticos sobre as tecnologias na educação e da Teoria Histórico-Cultural. A opção por esse referencial teórico-metodológico decorre da compreensão de que os fenômenos educacionais não podem ser analisados de forma isolada ou descontextualizada, mas como expressões das relações históricas, sociais, econômicas e políticas que caracterizam determinada sociedade.

Nessa perspectiva, as políticas públicas educacionais são compreendidas como produções históricas permeadas por disputas de interesses e por projetos distintos de formação humana. Assim, a inserção da robótica educacional e de outras tecnologias na escola básica é analisada para além de sua dimensão instrumental, buscando apreender as determinações que orientam sua implementação, suas finalidades formativas e seus desdobramentos sobre o trabalho docente, a organização do ensino e os processos de apropriação do conhecimento científico pelos estudantes.

As pedagogias críticas oferecem os fundamentos para compreender a educação como prática social comprometida com a formação humana e com a emancipação dos sujeitos. Nesse sentido, os estudos críticos sobre as tecnologias permitem analisar a inserção dos recursos tecnológicos na escola a partir de suas determinações políticas, econômicas e ideológicas, superando perspectivas tecnicistas e tecnocêntricas. Por sua vez, a Teoria Histórico-Cultural possibilita compreender o papel da mediação pedagógica, da atividade de ensino e da apropriação dos conhecimentos científicos no desenvolvimento das funções psicológicas superiores, evidenciando que as tecnologias somente adquirem significado educativo quando integradas a uma organização do ensino orientada por objetivos formativos.

Esta filiação teórico-metodológica permite analisar a robótica educacional como um fenômeno social e educacional historicamente determinado, buscando compreender como as políticas públicas relacionadas a essa tecnologia repercutem na organização do trabalho pedagógico, na metodologia de ensino e nas condições de formação dos estudantes e dos professores.

Nos estudos sobre políticas públicas educacionais, destaca-se Libâneo (2019), cujas pesquisas analisam criticamente as reformas educacionais e seus impactos sobre a educação básica, especialmente no que se refere ao trabalho docente, à organização do ensino e à qualidade da educação pública.

Outro autor de referência para esta pesquisa é Saviani (1994, 2007), principal formulador da Pedagogia Histórico-Crítica, cujas contribuições possibilitam compreender as políticas educacionais a partir de suas determinações históricas, sociais e econômicas, evidenciando suas implicações para a formação humana e para a democratização do conhecimento.

No contexto da educação goiana, Silva (2014) investigou o processo de implementação das políticas educacionais e suas repercussões sobre a gestão escolar, a organização do trabalho pedagógico e o processo de ensino e aprendizagem, oferecendo importantes elementos para a compreensão das especificidades do contexto investigado nesta pesquisa.

Também recorremos às contribuições de Freitas *et al*. (2014), professor emérito da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), cujos estudos sobre avaliação em larga escala, responsabilização (*accountability*) e regulação das políticas educacionais evidenciam os efeitos dessas medidas sobre o currículo, a autonomia docente e a organização da escola pública.

Embora abordem diferentes dimensões da realidade educacional, esses autores convergem ao demonstrar que as reformas educacionais inspiradas na racionalidade gerencial e mercadológica têm produzido impactos significativos sobre a escola pública, o trabalho docente e a formação dos estudantes.

Considerando que o objeto desta pesquisa envolve a inserção da robótica educacional como política pública, torna-se igualmente necessário recorrer a autores que investigam criticamente as relações entre tecnologias digitais e educação. Nessa perspectiva, destacam-se as contribuições de Peixoto (2016, 2021, 2022), cujas pesquisas analisam as tecnologias para além de sua dimensão instrumental, enfatizando o conceito de mediação e o papel da atividade pedagógica na apropriação do conhecimento científico.

Fundamentada no Materialismo Histórico-Dialético, a autora investiga as tecnologias em suas determinações históricas, sociais e políticas, compreendendo-as como produtos das relações sociais e não como elementos neutros ou capazes, por si mesmos, de promover transformações educacionais. Suas contribuições oferecem importantes fundamentos para a análise crítica da robótica educacional, permitindo compreender como sua incorporação ao contexto escolar repercute sobre o trabalho docente, a organização do ensino e os processos de ensino e aprendizagem.

Muitos autores citados e alinhados com nossa perspectiva teórica são utilizados como constituição de discursos, como é o caso de Cysneiros (1999), Sancho e Hernández (2006). Cysneiros (1999) traz importantes questionamentos sobre a adoção de tecnologias na educação, mostrando de forma crítica que, ao longo da história das tecnologias na educação, muito pouco se ganhou de fato no dia a dia da escola. Entretanto, aponta que, no campo da pesquisa, conseguiu-se formar uma leva de pesquisadores que contribuíram com o debate nas principais universidades brasileiras, a partir da década de 1990.

Cysneiros (1999) identifica diversos problemas decorrentes da inserção das tecnologias no contexto escolar, demonstrando que a ideia de atribuir às tecnologias o papel de elementos capazes de solucionar, por si sós, os problemas da educação constituem uma concepção reducionista. A partir de uma análise histórica da relação entre tecnologia e educação, o autor evidencia que as dificuldades enfrentadas pela escola não podem ser superadas exclusivamente pela incorporação de recursos tecnológicos, uma vez que estão relacionadas a determinações sociais, políticas, econômicas e pedagógicas mais amplas.

Nessa mesma perspectiva crítica, Sancho e Hernández (2006) apresentam importantes reflexões acerca das relações entre tecnologias e educação. Os autores argumentam que, embora diversos setores da sociedade tenham sido profundamente transformados pelo desenvolvimento tecnológico, essas transformações não produziram, de forma automática, mudanças qualitativas nos processos de ensino e aprendizagem. Destacam, ainda, que as tecnologias são produzidas em contextos permeados por interesses econômicos, políticos e sociais, razão pela qual sua incorporação à educação não garante, por si mesma, benefícios para a comunidade escolar. Essa constatação tornou-se particularmente evidente durante o período da pandemia, quando a ampla utilização das tecnologias revelou tanto suas potencialidades quanto seus limites e as desigualdades de acesso.

Entretanto, Sancho e Hernández (2006) não defendem o afastamento das tecnologias da educação. Ao contrário, ressaltam a necessidade de investigar criticamente suas possibilidades e limitações, reconhecendo que elas fazem parte da realidade contemporânea e continuarão presentes nos diferentes espaços educativos. Com base em estudos desenvolvidos no contexto europeu, os autores apresentam um conjunto de pressupostos que evidenciam a complexidade da implementação de projetos educacionais mediados por tecnologias, demonstrando que sua efetividade depende de condições pedagógicas, institucionais, formativas e organizacionais que extrapolam a simples disponibilização de equipamento s tecnológicos.

Portanto, as contribuições desses autores reforçam a necessidade de analisar as políticas públicas educacionais e a inserção das tecnologias na escola a partir de uma perspectiva crítica, buscando compreender os interesses que orientam sua formulação e implementação, bem como os sujeitos sociais efetivamente beneficiados por essas políticas. Em diálogo com o Materialismo Histórico-Dialético, suas análises permitem compreender que as tecnologias não constituem instrumentos neutros, mas produções históricas inseridas em relações sociais, econômicas e políticas, cuja apropriação no contexto escolar deve ser analisada à luz das contradições que caracterizam a sociedade contemporânea.

Não podemos deixar de destacar, como um dos fundamentos teóricos desta pesquisa, a Teoria Histórico-Cultural e seus desdobramentos, sobretudo por se tratar de uma investigação cujo objeto está diretamente relacionado aos processos de ensino e aprendizagem. Formulada por Lev S. Vygotsky nas primeiras décadas do século XX, essa teoria fundamenta-se no Materialismo Histórico-Dialético para explicar a origem e o desenvolvimento das funções

psicológicas superiores, compreendendo que sua constituição ocorre por meio da apropriação da cultura nas relações sociais historicamente produzidas.

Sendo assim, as contribuições de Vygotsky promoveram profundas transformações no campo da Psicologia e da educação ao demonstrarem que o desenvolvimento psíquico não decorre exclusivamente de fatores biológicos, mas resulta da atividade humana mediada pela cultura. Nesse contexto, o autor formulou conceitos fundamentais para a compreensão do desenvolvimento e da aprendizagem, tais como mediação, signos, instrumentos, zona de desenvolvimento real e zona de desenvolvimento iminente ou possível, conforme algumas traduções, categorias que passaram a orientar inúmeras pesquisas no campo educacional.

Na perspectiva histórico-cultural, o ensino desempenha papel decisivo no desenvolvimento humano. Para Vygotsky, a aprendizagem organizada de forma intencional e sistemática antecede e impulsiona o desenvolvimento das funções psicológicas superiores. Nesse sentido, Longarezi (2022, s. p.), ao discutir o conceito de *obutchénie* a partir da obra de Vygotsky, afirma que "[...] a organização correta da *obutchénie* resulta no desenvolvimento intelectual da criança, desencadeando uma série de processos que, fora desse contexto, não poderiam ocorrer".

Sob essa perspectiva, compreender a essência da atividade humana torna-se condição indispensável para explicar a constituição do psiquismo, visto ser por meio da atividade socialmente organizada e da mediação dos conhecimentos produzidos historicamente que o indivíduo se apropria da cultura e desenvolve suas capacidades intelectuais.

Embora sua trajetória científica tenha sido interrompida precocemente, Vygotsky lançou as bases de um amplo programa de investigação que foi desenvolvido por seus colaboradores e continuadores, entre os quais se destacam Leontiev, Luria, Elkonin e Davydov. Esses autores aprofundaram diferentes aspectos da Teoria Histórico-Cultural, ampliando as investigações sobre a atividade humana, o desenvolvimento psíquico, a aprendizagem e a organização do ensino, contribuições que constituem importantes fundamentos para a análise do objeto desta pesquisa. Neste trabalho, utilizamos alguns fundamentos de Vygotsky, Leontiev e Davydov para compreensão da atividade, principalmente a atividade de estudo.

Numa perspectiva histórica, Leontiev ficou responsável por estudar a Teoria da Atividade, cujos estudos foram extensos e perpassaram toda a sua vida. Escreveu várias obras explicando a estrutura da atividade para o desenvolvimento humano, dita por ele como a

essência do homem, visto que somente uma atividade bem estruturada pode desenvolver as funções psíquicas humanas de forma profunda.

Logo, a escola é o lugar ideal para um tipo de atividade desenvolvimental que Davydov (1988) estudou com profundidade. Ele pesquisou esse campo da atividade chamando-a de atividade de estudo e trouxe importantes contribuições para o campo educacional. Em nossa literatura, os trabalhos de Davydov são denominados Teoria do Ensino Desenvolvimental, que fundamenta o experimento didático formativo como método de apropriação dos conteúdos escolares, a partir do movimento do abstrato ao concreto.

Os autores da teoria histórico-cultural aqui elencados são necessários para compreendermos que tipo de atividade de ensino-aprendizagem está sendo realizado nas nossas escolas, permitindo-nos avaliar a metodologia imposta aos professores, a partir das políticas públicas.

Sendo assim, as contribuições dos autores vinculados às teorias críticas constituem um referencial indispensável para a compreensão da realidade escolar em sua totalidade e complexidade. Partimos então do entendimento de que nenhuma investigação científica se inicia do zero; ao contrário, ela se desenvolve a partir de um acúmulo histórico de conhecimentos produzidos por pesquisadores que contribuíram para desvelar aspectos muitas vezes ocultos da realidade educacional.

Nessa perspectiva, nossa investigação partiu de uma racionalidade teórica previamente construída, que orientou a aproximação ao objeto de estudo e possibilitou a compreensão da realidade para além de suas manifestações imediatas. Desse modo, as contribuições desses autores representaram o ponto de partida desta pesquisa, fornecendo os fundamentos necessários para identificar e analisar algumas determinações das políticas públicas educacionais e suas repercussões sobre o trabalho docente, a organização do ensino e o processo de ensino e aprendizagem na educação básica da rede pública estadual de Goiás.

A apropriação desse referencial teórico permitiu qualificar a investigação e orientou a análise do fenômeno estudado. Conforme os pressupostos do Materialismo Histórico-Dialético, o conhecimento da realidade exige ultrapassar suas aparências imediatas para apreender sua essência e as relações que a constituem. Isso implica aproximar-se do campo empírico munido de uma base teórica consistente, construída a partir do diálogo com a produção científica já

existente, buscando revelar determinações ainda não evidenciadas e ampliar a compreensão da realidade investigada.

Considerando que já existe uma produção acadêmica consolidada sobre o tema no âmbito da pós-graduação, torna-se necessário avançar na investigação, deslocando o foco para o contexto da escola básica. Assim, buscamos compreender, à luz dos referenciais teóricos anteriormente apresentados, como as políticas públicas educacionais relacionadas à robótica educacional repercutem no cotidiano escolar, especialmente na metodologia de ensino dos professores e nos processos de ensino e aprendizagem dos estudantes.

Nessa imersão no campo empírico, o primeiro movimento consiste na aproximação com a realidade investigada. Entretanto, conforme os pressupostos do Materialismo Histórico-Dialético, essa aproximação não deve restringir-se às manifestações imediatas do fenômeno. Como assinala Marx (1989), o conhecimento científico exige ultrapassar a aparência para alcançar a essência dos fenômenos, identificando as determinações históricas, sociais, políticas e econômicas que os constituem. Isso significa compreender o objeto investigado como parte de uma totalidade concreta, cujas relações somente podem ser apreendidas por meio de um movimento analítico que vai do empírico ao concreto pensado.

Como a escola constitui espaço privilegiado para a compreensão dessas determinações, é na dinâmica do trabalho pedagógico e nas relações estabelecidas entre os sujeitos escolares que se tornam visíveis as repercussões das políticas educacionais sobre a organização do ensino e sobre os processos de aprendizagem. Nesta investigação, aproximamo-nos dessa realidade por meio da análise documental e dos relatos dos professores entrevistados, interpretados à luz das categorias teóricas adotadas.

O diálogo com os sujeitos da pesquisa mostrou-se fundamental para compreender suas concepções, interpretações e formas de apropriação das políticas educacionais e das tecnologias inseridas no contexto escolar. As entrevistas permitiram identificar como essas políticas e materiais repercutem no trabalho docente, na organização do ensino e nas escolhas metodológicas dos professores, revelando tensões e mediações presentes na implementação da robótica educacional nas escolas investigadas.

Para a produção dos dados da pesquisa, entendemos ser necessária a utilização de diferentes instrumentos de registro, que permitam documentar sistematicamente as informações obtidas no campo empírico e subsidiem as análises posteriores. Esses registros constituem

importantes dispositivos metodológicos para a organização, a sistematização e a interpretação dos dados produzidos ao longo da investigação.

Como procedimentos de produção e análise dos dados, utilizamos a análise documental da legislação e dos documentos institucionais que orientam a implementação da robótica educacional e entrevistas com professores envolvidos diretamente com essas atividades. Esses procedimentos permitiram confrontar os dados empíricos com os referenciais teóricos adotados e examinar as relações entre formação, prescrições institucionais, autonomia docente e mediação pedagógica.

As práticas pedagógicas, por sua vez, foram analisadas a partir dos relatos dos professores e dos documentos e materiais relacionados à implementação da robótica educacional. Consideramos, especialmente, as formas de organização do ensino, a seleção e o tratamento dos conteúdos, a utilização dos kits e materiais didáticos, os processos de mediação pedagógica e as possibilidades de decisão docente diante das prescrições institucionais.

Nesse sentido, a análise das atividades de robótica educacional permitiu compreender quais conhecimentos científicos são selecionados para o ensino, de que maneira são trabalhados, quais objetivos orientam sua utilização e como se efetiva a mediação pedagógica durante o processo de ensino e aprendizagem. Esses elementos revelaram que a prática docente está orientada por uma perspectiva tecnocêntrica, centrada no artefato tecnológico, ou por uma concepção pedagógica que compreende a tecnologia como instrumento mediador da apropriação do conhecimento científico.

Além dos dados produzidos no campo, a análise foi sustentada pelo diálogo permanente com a legislação educacional, com os documentos institucionais e com os estudos científicos que fundamentam esta investigação. A articulação entre esses diferentes elementos permitiu identificar as determinações históricas, sociais, políticas e pedagógicas que condicionam a inserção da robótica educacional nas escolas públicas investigadas.

Sobre a estrutura textual, a dissertação apresenta-se em 4 capítulos, incluindo as considerações finais, de modo a articular, de forma coerente, os fundamentos teóricos, o percurso metodológico, a análise dos dados empíricos e as considerações finais, buscando evidenciar as repercussões das políticas públicas de robótica educacional sobre o trabalho docente, a organização do ensino e os processos de ensino e aprendizagem.

Assim, no Capítulo 1, traçamos um caminho teórico coerente com a nossa formação obtida nas disciplinas cursadas, nos seminários e eventos promovidos pelo Programa de Educação do IFG e nos encontros do Núcleo de Estudos e Pesquisa em Educação do IFG (NEPEM/IFG), realizados semanalmente e durante todo o desenvolvimento de meu mestrado. Os conteúdos destas discussões estão relacionados às leituras críticas de autores que trazem contribuições substanciais às questões aqui abordadas: tecnologias e educação; educação e políticas públicas; e teoria histórico-cultural e educação. Muitos autores citados, porém, fazem parte de minha formação e são úteis na construção do discurso adotado na dissertação, fazer parte de minha interlocução para expor o trabalho. Outros são propriamente da fundamentação teórica, como é o caso de Libâneo (2016, 2019, 2022), Peixoto (2016, 2021, 2022, 2026), Vygotsky (1999), Leontiev (1967, 1978, 2004) e Davydov (1998, 2019). A partir desses autores, descrevemos um raciocínio que não antecipa nenhum resultado, mas mostra um estado de fatos inegáveis. É a partir da formação obtida desses teóricos que vamos à realidade para investigar os fatos relacionados a nossa pergunta e nossos objetivos de pesquisa. Essa fundamentação teórica tem, pois, o objetivo de nos munir de signos que nos permitem abstrair a realidade investigada, sabendo que esta já se insere dentro de uma realidade com certas características. A partir disso, vamos investigar a autonomia do professor e sua mediação quando se trata de robótica pedagógica.

No Capítulo 2, abordamos brevemente alguns marcos legais da robótica educacional na educação básica, para mostrar que ela é fruto de uma legitimação política que organiza toda sua implantação na escola básica.

No Capítulo 3, abordamos a metodologia da pesquisa, apresentando um estado do estado do conhecimento na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e no Catálogo de Teses e Dissertações da Capes. A busca foi realizada mediante o trabalho de Madureira (2021), de modo a complementá-lo, a partir do ano de 2019, mas só encontramos trabalhos a partir do ano de 2022. Porém, não identificamos, nas buscas realizadas, trabalhos no intervalo de 2021 até 2022. Essa parte indica a legitimidade de nosso trabalho e contribui complementando o trabalho de Madureira (2021). Muitos trabalhos sobre o tema realizado não foram encontrados, não sendo possível encontrar os motivos dessa ausência, como é o caso do trabalho de Gustavo Mocó.

Em seguida, apresentamos as entrevistas com três professores que realizam trabalho com a robótica educacional no chão da escola. Essas entrevistas foram fundamentadas na teoria

adotada, levando em consideração os achados anteriormente identificados, para, a partir deles, analisar a realidade desses professores com relação à autonomia docente e mediação do conhecimento científico relacionado.

Por fim, trazemos as considerações finais, nas quais apresentamos as limitações e as dificuldades encontradas durante o processo de investigação, os principais resultados obtidos e as contribuições da pesquisa para a ressignificação e o desenvolvimento da área de conhecimento e da prática profissional. Apresentamos, ainda, indicativos de ação e apontamos a necessidade de realização de outros estudos sobre a problemática investigada. Retomamos a questão central da investigação e o processo de análise, enfatizando os principais achados e contemplando as hipóteses que não foram comprovadas, de modo a indicar novas conjecturas e novos rumos para a continuidade das pesquisas sobre o objeto investigado.

1. CONTRIBUIÇÕES DA TEORIA DA ATIVIDADE PARA A RELAÇÃO ENTRE TECNOLOGIAS E EDUCAÇÃO NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO BRASILEIRA

Neste capítulo, abordamos a nossa construção teórica, que diz respeito a nossa formação dentro do Programa de Mestrado em Educação do IFG, e de atividades dentro do Núcleo de Estudos e Pesquisa em Educação do IFG (NEPEM/IFG), o que reflete nossa filiação teórica. Compreendemos que o cerne desta formação reside na teoria histórico-cultural, nas teorias críticas das tecnologias e nas pesquisas sobre as finalidades educativas educacionais. Nesse sentido, Vygotsky, Leontiev, Peixoto e Libâneo possuem maior influência, porém, outros autores citados são importantes pelo alinhamento e ajudam na interlocução do discurso produzido no texto.

Cabe ainda ressaltar que tais teóricos fornecem subsídios suficientes para abstrair da realidade investigada aquilo que o professor sente com relação à sua autonomia no mundo do trabalho e sua formação para mediar o processo educativo sobre o objeto investigado. Ao apresentar esta síntese, pretendemos evidenciar que a nossa educação se insere numa realidade determinada pelo avanço das políticas neoliberais. Assim, quando abordamos a teoria da atividade, comparando-a com a atividade desenvolvida na escola, percebemos que a última é alienada, conforme Leontiev (1978). Essa é voltada para testes padronizados e não para a formação conceitual, de modo que o contexto dos estudos apresentados mostra um estado de coisas. Mas dentro dele se encontra o fenômeno da robótica educacional, como algo novo que deve ser investigado, cujo propósito continua tecnocentrista, uma tendência que se mostrou infrutífera.

No campo das metodologias de ensino-aprendizagem, acreditamos que a teoria histórico-cultural traz contribuições para as discussões acerca das formações psíquicas superiores. Ao longo de seu desenvolvimento, a teoria histórico-cultural trouxe explicações coerentes, tornando-a uma teoria muito promissora e em desenvolvimento. Ao longo de seu percurso, entendemos que a teoria esclareceu a relação entre atividade e desenvolvimento e, como Vygotsky não viveu o suficiente para estudar essa relação profundamente, coube aos seus colaboradores dar continuidade às suas premissas.

Leontiev (1978) se dedicou ao estudo da Teoria da Atividade, determinando sua importância para o desenvolvimento humano e trazendo à tona sua estrutura, a sua importância para a formação da personalidade e da consciência. Esclareceu assim a relação entre sentido e significado e a atividade alienada.

A atividade de estudo foi muito estudada por Davydov (1988, 2019), que, em seus trabalhos, explica a estrutura da atividade de estudo, mostrando a importância da capacitação do professor para planejar o ensino e propõe o experimento didático formativo como síntese de seu trabalho que nos orienta sobre as formas de apropriação dos conceitos científicos.

1.1 TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL E A ATIVIDADE DESENVOLVIMENTAL

Nesta parte, na fundamentação teórica, abordamos, inicialmente, o que concebemos como essencial da teoria histórico-cultural, a saber, o movimento lógico-histórico da Teoria da Atividade porque a entendemos como o motor do desenvolvimento humano: "A Atividade é a essência do homem" (Leontiev, 1978). Ao fazer isso, procuramos demonstrar a relação da Atividade com o mundo do trabalho e com as contradições suscitadas nesta relação dialética entre trabalho e educação. Para tanto, trazemos autores que dialogam com a temática, para discutir políticas neoliberais e educação, incluindo as discussões sobre tecnologia e mediação pedagógica, uma vez que, na modernidade, o capitalismo usufrui das tecnologias e de todas as suas possibilidades de alienação e lucratividade.

Então, com o intuito de esclarecer e mostrar nossa posição sobre a Teoria da Atividade, podemos relacioná-la, inicialmente, a algumas observações marxistas. Marx (2010) afirma que o trabalho transforma o homem. Saviani (2007) explica um pouco dessa concepção, afirmando que, em sociedades primitivas, o conhecimento devia ser passado para os outros, pois era uma questão de sobrevivência. Assim, aquele que detinha algum tipo de conhecimento o passava àqueles que que ainda não tinham. Dessa forma, a educação tinha um impacto diretamente sobre a formação do outro.

É necessário dizer ainda que, para Marx (2010), a relação do homem com a natureza não é imediata, mas mediada, ou seja, para se realizar sobre o mundo, o homem necessita de elementos mediadores, os signos e os instrumentos. Ao ir e vir no mundo, o homem se subjetiva e objetiva, numa relação materialista, histórica e dialética, proporcionando as transformações dos instrumentos e signos, reelaborando a nossa forma de ação sobre o mundo, ao mesmo tempo evoluindo as relações sociais e culturais.

Marcante em Marx é sua orientação metodológica. Isso porque, para Marx (*apud* Netto, 2011), a realidade concreta não nos é revelada sem um esforço para conhecer o objeto. Logo, todo fenômeno observado não é revelado somente pela contemplação, pois todo conhecimento é obtido se, ao invés de só observarmos o objeto, formos além de sua aparência e, portanto, revelarmos sua estrutura interna, os vetores que o determinam, as forças que atuam sobre ele. Sendo assim, é necessário ir ao objeto e retirar dele as suas determinações.

É importante grifar, nesta metodologia, a refutação do modo idealista de pensar. Para teorizar sobre o mundo, elaborar teses reais, é necessário romper com o idealismo. Para dizer algo sobre um objeto, é necessário estudá-lo profundamente, tocá-lo, revirá-lo, abri-lo, analisá-lo, para depois exibir os resultados do mergulho realizado dentro do objeto. É necessário, posteriormente, voltar ao objeto para novas subjetivações, até esgotá-lo, se isso for possível.

Se olharmos para os objetos da nossa cultura, podemos observar que neles estão as marcas da dialética que determina seu aperfeiçoamento, a partir de seu histórico de desenvolvimento. Nele estão inscritas as marcas da subjetivação e objetivação humanas, que culminaram com seu conteúdo e com suas formas atuais, que continuam sua transformação devido ao tempo que, ao passar, revela novas nuances do objeto, novas contradições que necessitam de novas investigações.

Observamos então duas características do pensamento marxista que são importantes na determinação de um fenômeno: a quebra dos idealismos, ou seja, os objetos não são determinados por nossas mentes a priori; e a necessidade de uma Atividade que represente a dialética do homem com o objeto. Nisto, resulta a formação psíquica do homem ao longo de sua história.

Entendemos que Vygotsky fora influenciado por essas premissas ao se propor a investigar como as funções psíquicas superiores (raciocínio lógico, inferência, dedução, análise, síntese, comparação etc.) são determinadas no homem. Como bom materialista, ele se propõe a entender o fenômeno, não o observando, mas indo até ele para investigá-lo. Desse modo, poderia compreender aquilo que o determina.

Nesse sentido, Vygotsky (1999) entende que todas as funções psíquicas do homem advêm de uma atividade externa. Dito de outra maneira, ao realizar suas atividades laborais sobre o mundo, na sua luta diária para sobreviver, o homem compreende as nuances dos objetos que passam a constituir um signo mental, uma representação do objeto e de seu funcionamento.

Nessa parte, Vygotsky (1999) está afirmando que a relação do homem com o mundo não é imediata, mas sim mediada, o que diferencia o homem dos animais. Isso porque a relação do animal com o mundo é imediata, pois ele retira seu sustento da natureza diretamente, mas o homem não. Somente a partir de um instrumento e de um signo relacionado é que podemos nos realizar sobre o mundo. Como a construção dos instrumentos e signos é histórica, instrumentos e signos são construções que se aperfeiçoaram e foram repassados de geração a geração.

Instrumento e signo formam uma unidade. Sendo assim, não há um sem o outro, havendo sempre a necessidade dessa articulação. Instrumento e signo, como unidade, são obtidos a partir de uma relação dialética do homem com o mundo. Da luta do homem com os objetos do mundo, para superar as contradições, emerge uma síntese dada em forma de instrumento e signo.

Outra observação que podemos abordar é que somente a partir de uma atividade externa realizada sobre o mundo que signo e instrumento emergem como formas concretas de ação sobre o mundo. Entendemos que este ponto é muito importante, visto que a relação do homem com o mundo é o ponto de partida dos estudos dos teóricos da teoria histórico-cultural. É, pois, o fundamento da pesquisa realizada depois da ausência de Vygotsky. Para ele, só há desenvolvimento pela atividade. Vygotsky (*apud* Longarezi, 2022, s.p.) afirma categoricamente: "[...] única boa obutchénie é a que se adianta ao desenvolvimento". O termo *obutchiéne* é recente na nossa cultura acadêmica e foi mais bem compreendido a partir dos estudos de Prestes (2021), que trata especificamente dos problemas das traduções das obras de Vygotsky para o português do Brasil. Segundo Prestes (2021), não há uma boa palavra que possa traduzir o termo adequadamente, mas explica que o termo sugere vivência como algo próximo. Entendemos, a partir da discussão, que a boa *obutchiéne* que se adianta ao desenvolvimento está relacionada à experiência de vida da pessoa. Nesse sentido, uma família estruturada emocional e materialmente, com vínculos humanísticos associados à cultura, aqui entendida como ciência, terá boas condições de orientação pedagógica do filho, acompanhando-o em sua jornada de desenvolvimento escolar. Também, se a escola do filho for pautada por saberes científicos e tiver como objetivo a formação de conceitos científicos, ele terá melhores condições de desenvolvimento.

Segundo Vygotsky (*apud* Longarezi, 2022, s. p.): "[...] a organização correta da *obutchénie* resulta no desenvolvimento intelectual da criança, causando assim uma série de processos que fora do contexto dela seriam impossíveis realizá-los." Essa fala de Vygotsky tem

implicações importantes para a educação em geral, nosso campo de interesse neste momento. Ainda continua Vygotsky (*apud* Longarezi, 2022, s. p.), a *obutchiéne*: "[...] desperta e provoca o surgimento de uma série de funções que se encontravam em fase de amadurecimento e na zona de desenvolvimento possível. É nisso que consiste o papel principal da obutchénie no desenvolvimento".

A zona de desenvolvimento possível abordada nessa citação também foi objeto de investigação por Prestes (2021). Segundo ela, o termo zona de desenvolvimento proximal era abordado nas traduções, mas não correspondia ao que Vygotsky escreveu e queria dizer. Então, Prestes (2021) sugere o termo zona de desenvolvimento iminente como mais apropriado, indicando aqui que está prestes a acontecer, num momento em que as funções psíquicas estão prontas para adquirir conhecimentos novos, a partir do que já tem, sem ruptura, mas como processo contínuo. Sendo assim, Puentes e Longarezi (2020) adotam o termo zona de desenvolvimento possível e seguiremos esta orientação.

Vygotsky não teve tempo suficiente para avançar nas suas teses, mas foi profético nas suas realizações intelectuais deixadas escritas. Sua morte prematura o impediu de seguir adiante em suas pesquisas, mas os muitos pesquisadores próximos dele ficaram incumbidos de realizar essa investigação. Entendemos que, no decorrer dos anos seguintes, houve uma busca por respostas mais claras sobre a estrutura da Atividade. De fato, devemos perguntar: se a boa *obutchiéne* é aquela que promove o desenvolvimento, então, como podemos defini-la, ou melhor, qual sua estrutura e como devemos aplicá-la?

Entendemos, ao realizar um movimento lógico-histórico sobre o conceito de Atividade, que o autor mais próximo de Vygotsky, que muito contribuiu para um aprofundamento desse conceito, foi Leontiev, que estudou a fundo, durante quase toda a sua vida, a Atividade. Assim, em seus principais escritos, descreveu a estrutura da Atividade, sua gênese, falou da Atividade Alienada e de sentido e significado, consciência e personalidade. Os estudos de Leontiev trazem luz à questão e os entendemos como um passo importante para avançarmos na investigação aqui pretendida. Passamos então a interpretar os estudos de Leontiev já o relacionando ao objeto da nossa pesquisa.

1.2 A TEORIA DA ATIVIDADE EM LEONTIEV

Leontiev estudou a teoria da atividade durante sua vida acadêmica, contribuindo com o desenvolvimento desta linha teórica. Considerava-a tão importante que afirmava que a

atividade é a essência do homem (Leontiev, 1978). Sobre esse assunto, escreveu alguns livros e artigos, destacando a importância do marxismo que muito estudou a atividade humana. Segundo Santos e Asbahr (2020), Leontiev utilizou essa mesma base para o estudo e investigação do desenvolvimento psíquico humano, defendendo que somente assim seria possível uma compreensão autenticamente científica dos fenômenos psicológicos: "Na teoria do marxismo aplicada à psicologia tem uma significação decisiva a doutrina sobre a atividade humana, sobre seu desenvolvimento e suas formas" (Leontiev, 1978, p. 19).

Para Leontiev (1978, p. 66-67), a atividade é a essência da vida:

> A atividade é uma unidade molecular, não uma unidade aditiva da vida do sujeito corporal, material. Em um sentido mais estrito, quer dizer, a nível psicológico, é a unidade da vida mediada pelo reflexo psicológico, cuja função real consiste em que orienta ao sujeito no mundo objetivo. Em outras palavras, a atividade não é uma reação nem um conjunto de reações, mas um sistema que tem estrutura, suas transições e transformações internas, seu desenvolvimento.

Aqui Leontiev, assim como Vygotsky, assinala o caráter principal do materialismo histórico-dialético, que somente uma atividade externa proporcionará transformações internas. Leontiev (1978) esclarece que a atividade está ligada a processos que realizam a relação do homem com o mundo, para atender a uma necessidade especial. Na atividade, o homem consegue transitar de forma objetiva do mundo para a forma subjetiva, um processo no qual se concretizam as transições do objeto a sua subjetivação num contínuo (Leontiev, 1978).

A atividade é, portanto, definidora do psiquismo do homem. Ao desenvolver uma atividade, o homem estabelece vínculos reais com o mundo. O reflexo da realidade surge e se desenvolve no processo de desenvolvimento dos vínculos reais dos homens cognoscentes que reciprocamente transformam o mundo (Leontiev, 1978). Dessa forma, a atividade, como essência do homem, é, para Leontiev (1978), definidora da personalidade e da consciência do homem.

Leontiev (1978), assim como Vygotsky, compreendeu que a consciência é uma qualidade típica do homem, obtida pela dinâmica da Atividade, que possibilita a formação de funções psíquicas qualificadas, representações dos fenômenos externos, da atividade externa ou fenômenos objetivos.

Para Leontiev (1978), a consciência é fruto da transição da atividade adaptativa humana para atividade produtiva realizada pela humanidade ao longo de sua história, surgindo

como produto do trabalho. A personalidade é, pois, constituída de características particulares dos indivíduos adquiridos pela universalidade de suas relações sociais e culturais, diferentemente das explicações dadas pela psicologia tradicional, que explicava a personalidade como soma de fatores hereditários e sociais. Para Leontiev (1978), a personalidade é a síntese das experiências anteriores do homem e das atuais e futuras possibilidades. Consciência e personalidade são fruto da atividade, visto que não existem antes da atividade, mas são determinadas por ela, dialeticamente, pela mediação constante e ativa do homem sobre o mundo.

A atividade humana é marcada pelo movimento lógico-histórico do desenvolvimento do homem. Nas sociedades primitivas, a atividade laboral do homem era ensinada às gerações, uma vez que os mais experientes ensinavam os mais jovens. Assim, educação e trabalho eram atividades que formavam uma unidade. Mas com o advento da propriedade privada, há uma cisão nesta relação, passando a existir uma alienação da força produtiva do homem, refletindo na consciência e personalidade do homem. Essa cisão produz o homem alienado, consciência e personalidade alienada (Leontiev, 1978). Tal alienação pode ser superada mediante a superação da propriedade privada dos meios de produção e da divisão social entre trabalho manual e intelectual. A distinção entre trabalho manual e intelectual, fruto da iniciativa privada, é o principal fenômeno que caracteriza a alienação do homem, portanto, sua personalidade e sua consciência.

Com o desenvolvimento de atividades, o homem passa a dominar os meios de agir sobre o mundo de forma consciente. Nesse sentido, os principais meios que permitem o homem agir sobre o mundo são via instrumento e signos, como unidade. Isto é, não se realiza sobre o mundo a apropriação apenas de um desses elementos.

Para Leontiev (1978, p. 68), toda atividade humana tem como característica fundamental um motivo, gerado por uma necessidade de integrar o homem a um objeto que lhe satisfaz em determinadas circunstâncias, "os 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". A estrutura da atividade, segundo Leontiev (1978), pode ser assim organizada: necessidades, motivos, ações, operações, condições objetivas dadas.

Há dois momentos no processo de apropriação cultural: só podemos agir sobre o mundo de forma consciente quando aprendemos algo formando um signo correspondente; só consigo acender um fogo se alguém me ensinou antes. Mas, se alguém não me ensinou, então volto ao estágio primitivo. A atividade é, portanto, promotora do desenvolvimento. Uma vez apropriado do objeto em questão, como fazer o fogo, conseguimos reproduzi-lo noutro lugar, mas só faço isso se tiver os instrumentos físicos, no caso a madeira e a palha para executar o signo. Assim, não podemos pensar em instrumentos e signos como duas coisas separadas.

Logo, mediação sobre o mundo exige uma atividade predecessora que ensina a manusear concretamente um objeto, reproduzi-lo, o que lhe fornece os signos correspondentes. Como unidade psíquica, o sujeito fica municiado de capacidade de compreender o mundo.

Quando a criança entra na escola, ela dá um passo importante para apropriação cultural. Sendo assim, educação rica de valores científicas são importantes para o desenvolvimento psíquico da criança. Afinal, a ciência é fruto do desenvolvimento de um pensamento depurado do homem com relação ao conhecimento. É do pensamento científico que deriva o desenvolvimento tecnológico em todas as áreas da vida. Evidentemente, devemos problematizar tudo isso, como discutiremos no capítulo seguinte, no qual abordaremos as questões relacionadas às tecnologias e à educação. Entretanto, não nos detivemos nas duas últimas atividades: comunicação íntima pessoal e atividade profissional/estudo, por não estar contemplado em nossos objetivos neste trabalho.

1.3 A ATIVIDADE DE ESTUDO PROPOSTA POR DAVYDOV

Na teoria do ensino desenvolvimental, Davydov estudou a atividade de estudo profundamente, relacionando a formação dos conceitos científicos como componente fundamental da atividade de estudo e as formas de concretizá-los na escola básica da antiga União Soviética.

Nesse sentido, Libâneo (2016) discute a separação existente na formação de professores entre a didática geral e as didáticas específicas das disciplinas. Critica o fato de a didática, muitas vezes, limitar-se a aspectos técnicos e genéricos, desvinculados dos conteúdos científicos ensinados. Ao mesmo tempo, as didáticas específicas acabam priorizando conteúdos próprios de cada área sem integrar princípios gerais de ensino-aprendizagem.

Libâneo (2016) defende que a didática deve articular conhecimentos pedagógicos e conhecimentos disciplinares, considerando os conteúdos, métodos e formas de investigação das

ciências ensinadas. Assim, o conhecimento didático do professor depende não apenas de técnicas de ensino, mas também da compreensão da lógica e da epistemologia da disciplina que ensina. Nessa perspectiva, o planejamento do ensino precisa integrar o método de ensino ao método científico da área de conhecimento, aproximando conteúdo, aprendizagem e desenvolvimento do pensamento. É nesse contexto que Libâneo (2026) destaca a contribuição da teoria do ensino desenvolvimental de Vasíli Davídov para a organização do ensino e a formação de professores.

A teoria do ensino desenvolvimental de Vasíli Davídov, fundamentada na teoria histórico-cultural de Vygotsky e Leontiev, afirma que a aprendizagem ocorre por meio da interação social e da interiorização de conhecimentos culturais, permitindo o desenvolvimento das funções psíquicas superiores e da personalidade humana. A educação, portanto, possui papel fundamental no desenvolvimento intelectual dos indivíduos, especialmente por meio da mediação do professor e da criação de zonas de desenvolvimento proximal.

Davydov (1988) propõe então que o ensino siga o movimento do abstrato ao concreto, partindo de relações gerais e princípios fundamentais do conteúdo para chegar às manifestações particulares. Esse processo ocorre por meio de tarefas de estudo que levam os alunos a descobrir relações essenciais, construir conceitos e desenvolver modos gerais de resolução de problemas. Dessa forma, o ensino não transmite conhecimentos prontos, mas promove a formação do pensamento teórico e da autonomia intelectual dos estudantes.

Para Davydov (1988), a aprendizagem ocorre por meio da interação social e da interiorização de conhecimentos culturais, permitindo o desenvolvimento das funções psíquicas superiores e da personalidade humana. A educação, portanto, possui papel fundamental no desenvolvimento intelectual dos indivíduos, especialmente por meio da mediação do professor e da criação de zonas de desenvolvimento proximal.

Davydov (1988) defende que o ensino deve superar a aprendizagem baseada apenas em conhecimentos empíricos e descritivos, promovendo a formação do pensamento teórico-científico. Para tanto, o aluno precisa compreender a origem, a essência e o desenvolvimento dos conceitos estudados, apropriando-se dos métodos investigativos da ciência. Assim, aprender conteúdos significa também desenvolver capacidades intelectuais, ações mentais e modos de pensamento ligados à análise, abstração, generalização e síntese.

O autor propõe então que o ensino siga o movimento do abstrato ao concreto, partindo de relações gerais e princípios fundamentais do conteúdo para chegar às manifestações particulares. Esse processo ocorre por meio de tarefas de estudo que levam os alunos a descobrir relações essenciais, construir conceitos e desenvolver modos gerais de resolução de problemas. Dessa forma, o ensino não transmite conhecimentos prontos, mas promove a formação do pensamento teórico e da autonomia intelectual dos estudantes.

Davydov (1988) elabora a teoria do ensino desenvolvimental, segundo a qual a principal função da escola é organizar a atividade de estudo para promover o desenvolvimento do pensamento teórico dos alunos. A aprendizagem não deve limitar-se à memorização de conteúdos, mas possibilitar que os estudantes desenvolvam capacidades de análise, reflexão, generalização e resolução de problemas por meio da apropriação dos conceitos científicos.

Nesse processo, o professor tem o papel de organizar tarefas de estudo que levem os alunos a reconstruir o caminho investigativo da ciência, compreendendo a origem, o desenvolvimento e a lógica dos conceitos estudados. A atividade de estudo transforma o próprio aluno, tornando-o sujeito da aprendizagem e promovendo mudanças qualitativas em seu modo de pensar e agir.

O planejamento de ensino, nessa perspectiva, começa pela análise do conteúdo para identificar seu núcleo conceitual, isto é, os princípios gerais e relações fundamentais da matéria. A partir disso, o professor elabora situações-problema, tarefas investigativas e formas de avaliação que permitam aos alunos desenvolver ações mentais e utilizar os conceitos como ferramentas intelectuais.

Davydov (1988) também destaca que o ensino deve considerar os motivos dos estudantes e suas práticas socioculturais, articulando o conhecimento científico ao cotidiano deles. Assim, o ensino desenvolvimental integra três dimensões fundamentais: a epistemológica, relacionada à lógica da ciência; a psicopedagógica, ligada ao desenvolvimento e aprendizagem dos alunos; e a sócio-histórico-cultural, que envolve as experiências sociais e culturais dos estudantes.

1.4 ATIVIDADE DE ESTUDO E EDUCAÇÃO CONTEMPORÂNEA

Por ser o tema da nossa pesquisa, discutiremos um pouco mais sobre a atividade de estudo, embora não seja possível discutir essa teoria sem antes relacioná-la às políticas

neoliberais e de mencionar o modelo pedagógico imperativo nas escolas públicas do Brasil, especificamente. Para tanto, vamos utilizar de alguns estudos já realizados recentemente por renomados pesquisadores brasileiros.

Libâneo, Santos e Marques (2023) mostram que as políticas neoliberais emergiram com força no Brasil e em muitos outros países a partir da década de 1990. Desde então, as políticas públicas são regidas por este movimento que tem por finalidade a formação do cidadão para o mundo do trabalho.

A função da escola é formar para o mundo do trabalho, mas sua essência é realizar o movimento em unidade, educação e trabalho, de modo que o cidadão seja bem formado de um ponto de vista conceitual e científico. Deve ser uma educação pública que lhe dê condições de competir em pé de igualdade nos cursos que lhe bem convier. Mas uma escola competitiva só pode ser concreta se os objetivos da educação forem a formação científica, visto ser a ciência que fornece bases metodológicas para resolução de problemas sociais, culturais, incluindo meio ambiente, desenvolvimento tecnológico etc.

Ao contrário disso, a escola atual, como mostra Libâneo (2016), está desenvolvendo um tipo de atividade que não prepara o aluno para um mundo do trabalho libertador e criativo, mas o prepara para um mundo do trabalho com baixos rendimentos salariais, sem muita especialização, não o permitindo competir de igual para igual com um aluno de uma escola elitista. Libâneo estudou as finalidades educativas de nossas escolas com muita profundidade e aponta que, no Brasil, há duas escolas: uma para os ricos e outra para os pobres. Como terreno de disputa, a escola de ricos prepara seus alunos para um alto nível de competição e a escola dos pobres para o mundo do trabalho alienado.

Nóvoa (2009, p. 64) afirma que há dois tipos de escolas:

> Um dos grandes perigos dos tempos atuais é uma escola a duas velocidades: por um lado, uma escola concebida essencialmente como um centro de acolhimento social, para os pobres, com uma forte retórica da cidadania e da participação. Por outro lado, uma escola claramente centrada na aprendizagem e nas tecnologias, destinada a formar os filhos dos ricos.

Essa dualidade se executa concretamente no dia a dia da atividade principal da escola, no ensino-aprendizagem e nas tarefas secundárias, trabalho realizado pelos cerceadores dos professores e alunos. O cotidiano escolar revela que professores estão desautorizados quanto à sua metodologia, visto que suas tarefas são de seguir à risca um roteiro determinado de cima

para baixo pela gestão escolar que, além de esgotar o professor, efetua concretamente as finalidades educativas dos organismos multilaterais.

Desse modo, a tarefa principal do professor consiste em treinar os alunos para os testes em larga escala ou testes estandardizados. Consiste ainda em colocar os alunos para realizar exercícios em grande proporção, sem vínculo reais com a cultura e o mundo social, cuja finalidade é apenas treinar, que é uma metologia já superada pelos estudos científicos há anos.

O mal deste tipo de pedagogia reside no fato do não esclarecimento do objeto de estudo, mas sim de seus aspectos superficiais, os quais são necessários, mas não são suficientes. Esse fato já foi assinalado e discutido com profundidade há tempos por Marx e outros cientistas posteriores. De fato, o fenômeno ou o objeto não se revela tão facilmente, mas sua aparência sim. A aparência é importante para uma classificação. Isso porque sabemos classificar um animal de outros, mas nem sempre sabemos diferenciá-lo pela essência. A essência traz, em seu bojo, aquilo que o objeto é, suas determinações. A essência como ser imediato é, a princípio, o não essencial. Mas é mais do que algo apenas inessencial, é ser carente de essência, é aparência. Essa aparência não é externa, é algo outro, mas é sua própria aparência. A aparência da essência em si é reflexo. A essência, ao contrário, é encontrada nas contradições e revelada nas múltiplas determinações do objeto, das forças que nele atuam e o compõem.

Assim, em nossas escolas de pobres, a pedagogia atua muito fortemente na aparência dos objetos, sem revelar as suas múltiplas determinações. Se o ensino de nossas escolas estiver no nível da aparência, o aluno tem pouca chance de desenvolvimento. Como consequência, pouca chance de competir, por exemplo, num vestibular, uma vez que as alternativas que lhes sobram são cursos de baixa concorrência e o mercado de trabalho com péssimos salários.

Um ensino com essas características não permite ao aluno acessar aquilo que há de mais rico da cultura humana. O que há de importante nos conteúdos são os conhecimentos científicos que lhes são subjacentes, pois, na essência desses conteúdos, está o modo depurado de resolver problemas complexos, as sínteses históricas e todo conflito dialético que lhe é peculiar. Ao contrário, um ensino pautado pela aparência conceitual não permite que o aluno faça análises, sínteses, comparações, deduções, inferências etc. Como o conhecimento científico estabelece uma rede de conceitos, que não são nem estão isolados, ele estabelece relação com outros conceitos.

O conhecimento científico é abstraído de uma realidade histórica e concreta e, à medida que vai sendo depurado, novas formas concretas vão aparecendo. Não é fruto de um idealismo mágico, mas resultado de uma subjetivação concreta, a partir de análises e sínteses e exposição sobre o objeto concreto. Isso pode ser então exemplificado. Se desejarmos ensinar função do segundo grau, é necessário que mostremos ao aluno sua ligação com o mundo concreto. Quais os motivos e necessidades de sua determinação para a humanidade? Quem sabe se o professor, na perspectiva da teoria histórico-cultural, utilizar uma experiência concreta para mostrar seu elo com a vida, retira desse conteúdo seu caráter idealista.

Conforme Leontiev (1978), a atividade, quando se desvencilha da vida, torna-se uma atividade alienada. O ensino, quando ministrado de modo reprodutivo, em que o professor já descreve os resultados da ciência, se caracteriza como uma atividade alienada, sem vida. A educação deve ser relacionada ao mundo, sendo um tipo de instrumento que possibilita ao aluno uma leitura profunda do mundo.

A escola, como treinadora de alunos para realização de testes estandardizados, realiza um trabalho alienado. Desse modo, os motivos da atividade podem ser variados, pois um professor pode ensinar apenas pela necessidade salarial; pode ser para promover a ascensão de seus alunos aos conceitos científicos, dando-lhes uma formação sólida; pode ser apenas por obrigação. Como sempre há um motivo mais coerente e mais humanizado, temos de escolher aquele que humaniza as relações entre conhecimento e vida.

Entretanto, sobre essa escola repousam muitas forças atuantes para consolidar a sua finalidade. Uma delas são os capitais oriundos de grandes organizações, fundações, organizações não governamentais, empresas de tecnologias etc. Esse aparato empresarial atua no sentido de vender materiais didáticos e tecnologias diversas e enxergam a escola como um grande mercado consumidor. A empresa fornece então esses materiais à escola e a metodologia de como trabalhar essas tecnologias. Geralmente, a metodologia é tecnocentrada, sendo ela o objeto mágico que transformará a educação, vendida juntamente com pacotes pedagógicos. Um fato que merece destaque é que determinados aplicativos devem ser acessados um certo número de vezes, o que mostra que a ação pedagógica é voltada para uma questão quantitativa e não na qualitativa como era de se esperar. Essa concepção de tecnologias na educação já foi superada há tempos, visto que os estudos das teorias críticas da tecnologia mostram que é um erro conceber as tecnologias como metodologia. Logo, é necessário utilizar uma tecnologia capaz de trabalhar os conhecimentos, levando em consideração os aspectos conceituais do

conhecimento, capaz de iniciar o aluno de funções psíquicas ricas de argumentação explicativas do mundo. Por isso, a escola se transformou em uma consumidora de tecnologia. Voltaremos a essa discussão mais adiante, na qual estabelecemos nossa compreensão das relações entre tecnologia e educação.

1.5 FINALIDADES EDUCATIVAS EM DISPUTA E O MODELO NEOLIBERAL IMPLANTADO NAS ESCOLAS BRASILEIRAS

Libâneo (2016) discute as finalidades educativas em disputa, o currículo e a didática. Em consonância com esse autor, não há como desvencilhar as finalidades educativas escolares dos aspectos políticos ou das políticas públicas e dos vínculos conceituais que são estabelecidos com a educação, tampouco do currículo e, portanto, daquilo que é central na educação, a aprendizagem conceitual, ou seja, essa relação permite notar a atuação dos professores no desenvolvimento do currículo e na aprendizagem dos alunos. Não tendo como não elaborar uma relação, é importante perguntar para que servem as escolas? Que relação existe entre as finalidades educativas e o currículo? E entre currículo e didática?

Libâneo e Silva (2020) discutem a relação entre políticas educacionais, currículo e finalidades da educação escolar, destacando que as definições sobre os objetivos da educação orientam toda a organização do sistema educacional, o que inclui currículo, formação de professores, avaliação e gestão escolar.

Como as finalidades educativas expressam valores e concepções de sociedade, indicando o sentido da educação e do tipo de formação humana desejada, essas finalidades possuem fundamentos filosóficos, sociais, políticos e culturais, sendo influenciadas por disputas de poder e interesses ideológicos presentes na sociedade. Dessa forma, a educação não é neutra, mas resultado de relações sociais e econômicas historicamente construídas.

Libâneo (2016) e Libâneo, Santos e Marques (2023) apontam que, no contexto da globalização, as políticas educacionais passam a ser influenciadas por organismos internacionais e agendas econômicas globais, incorporadas pelos governos e setores empresariais. Isso gera debates e conflitos sobre o papel da escola, os objetivos da educação e o conceito de qualidade de ensino, especialmente em relação à formação das classes populares.

Ademais, ressaltamos que as finalidades da educação determinam critérios de qualidade do ensino e fundamentam as políticas públicas educacionais. Dependendo da concepção adotada, a escola pode assumir funções voltadas apenas para o mercado de trabalho, para o acolhimento social ou para a garantia de direitos. Essas escolhas influenciam diretamente o currículo, a gestão escolar e o trabalho docente.

Libâneo e Silva (2020) defendem que professores e gestores precisam compreender a relação entre escola e sociedade, analisando criticamente as políticas educacionais e preservando a autonomia pedagógica diante das determinações oficiais. Também destacam que há diferenças entre a formulação das políticas públicas e sua efetiva execução nas escolas, sendo necessário garantir condições concretas para sua implementação.

Libâneo (2016) e Libâneo e Silva (2020) analisam a influência do neoliberalismo nas políticas educacionais, mostrando que as reformas curriculares e as finalidades da educação são fortemente condicionadas por interesses econômicos, políticos e ideológicos, sobretudo por organismos internacionais como Banco Mundial, Fundo Monetário Internacional, Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico e Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO).

Segundo Libâneo (2019), essas reformas introduziram na educação a lógica do mercado, baseada em meritocracia, competição, produtividade, avaliação em larga escala e formação voltada às necessidades do sistema econômico. Nesse modelo, a escola passa a funcionar como empresa, o aluno como cliente e o professor como prestador de serviços.

O autor destaca que as políticas educacionais neoliberais utilizam o discurso de inclusão social, combate à pobreza e equidade como forma de integrar minimamente a população pobre ao mercado de trabalho, priorizando uma formação básica funcional voltada à empregabilidade e ao aumento da produtividade.

No Brasil, essa influência internacional se fortaleceu desde os anos 1950, consolidando-se durante o regime militar e permanecendo nos governos posteriores por meio de políticas de avaliação externa, currículo por competências e educação orientada por resultados.

Como consequência, Libâneo, Santos e Marques (2023) apontam a precarização e intensificação do trabalho docente, a perda de autonomia das escolas e a redução da educação

à formação de capital humano para o mercado, em detrimento da formação crítica, cultural e cidadã dos estudantes.

A análise das disputas em torno das finalidades da educação e das propostas curriculares destaca que a escola é atravessada por interesses políticos, econômicos e ideológicos. A visão neoliberal, consolidada após a Segunda Guerra Mundial, tornou-se hegemônica ao vincular a educação à formação de mão de obra, à produtividade e às demandas do mercado.

Nesse contexto, as finalidades educativas se concretizam nas práticas pedagógicas, nos currículos, na formação de professores e na organização escolar, refletindo diferentes concepções de sociedade e de qualidade de ensino. O debate sobre "para que servem as escolas" revela conflitos entre diversos grupos sociais e educacionais, produzindo diferentes projetos de educação pública.

Libâneo e Silva (2020) identificam então quatro principais perspectivas pedagógicas presentes na educação brasileira: a pedagogia tradicional, a visão neoliberal, a perspectiva sociológica/intercultural e a perspectiva dialética histórico-cultural, cada uma defendendo objetivos distintos para a escola e para a formação humana.

A visão da pedagogia tradicional e do currículo tradicional destaca que essa concepção ainda é muito presente nas escolas, cuja finalidade principal é a formação intelectual e moral dos alunos para que desempenhem papéis sociais previamente definidos. Nessa perspectiva, o professor ocupa posição central no processo educativo, sendo responsável pela transmissão dos conhecimentos e valores considerados legítimos pela tradição.

A pedagogia tradicional está associada, em muitos casos, a uma visão conservadora de sociedade, baseada na preservação da ordem social, dos costumes, da autoridade, da religião e da moral. A educação assume, assim, a função de reproduzir valores dominantes e moldar comportamentos adequados às normas sociais vigentes, evitando transformações sociais significativas.

Do ponto de vista pedagógico, o currículo tradicional caracteriza-se pela valorização da disciplina, do ensino verbal, da autoridade do professor, da hierarquia nas relações escolares e da transmissão de conteúdos considerados prontos e imutáveis. Entre seus principais

fundamentos, estão a formação moral e cívica, a preservação de valores tradicionais e a manutenção da ordem social estabelecida.

A visão neoliberal da educação e o chamado currículo de resultados, dominantes nas políticas educacionais brasileiras influenciadas por organismos internacionais como Banco Mundial e Unesco, defendem uma educação voltada para a satisfação de necessidades básicas de aprendizagem, o desenvolvimento humano, a preparação para o mercado de trabalho e a sociabilidade. Contudo, essas finalidades estão ligadas a políticas de combate à pobreza e adaptação dos indivíduos às exigências do mercado globalizado.

Nessa lógica, a educação passa a priorizar habilidades mínimas, competências práticas e resultados mensuráveis, utilizando avaliações em larga escala para controlar escolas e professores. Assim, o currículo assume caráter instrumental, voltado à empregabilidade, ao treinamento para testes e à formação de mão de obra flexível e produtiva.

O texto também destaca que o discurso de desenvolvimento humano, inclusão social e convivência democrática funciona como estratégia de integração social e redução de conflitos, sem enfrentar as desigualdades estruturais da sociedade. A escola, desse modo, torna-se instrumento de adaptação social e econômica.

Nesse sentido, Libâneo e Silva (2020) criticam o currículo neoliberal por reduzir a importância do conhecimento científico, da formação cultural e do desenvolvimento do pensamento crítico, limitando a atuação docente à preparação dos alunos para avaliações padronizadas e enfraquecendo uma educação voltada à emancipação humana.

Na visão sociológico-intercultural da educação, associada a perspectivas como educação multicultural, currículo crítico, educação para a diferença e educação em rede, as finalidades educativas são compreendidas a partir das relações de poder, da cultura e das experiências sociais vividas pelos sujeitos. A educação é entendida, pois, como prática cultural voltada à valorização da diversidade, da subjetividade e das diferentes formas de expressão e participação social. O currículo sociocultural prioriza experiências educativas ligadas ao cotidiano, à convivência e às interações sociais, enfatizando o acolhimento das diferenças sociais, culturais, étnicas, políticas e de gênero. A aprendizagem ocorre principalmente por meio das experiências compartilhadas e das práticas socioculturais vivenciadas pelos alunos.

Essa perspectiva contribui para ampliar o debate sobre diversidade, inclusão e desigualdades sociais presentes na escola. Contudo, aponta como limite o fato de colocar em segundo plano os conhecimentos científicos sistematizados e os processos pedagógicos relacionados à apropriação conceitual e ao desenvolvimento intelectual dos estudantes. Dessa forma, a ênfase excessiva nas experiências sociais pode enfraquecer as funções pedagógicas da escola e o papel do ensino na formação teórica dos alunos.

Na visão dialética histórico-cultural da educação, a escola tem papel fundamental na democratização social e na inclusão porque é nela que os estudantes podem apropriar-se dos conhecimentos científicos e culturais produzidos historicamente.

Segundo essa perspectiva, inspirada principalmente na teoria histórico-cultural de Vygotsky, o desenvolvimento humano ocorre por meio das relações sociais e da mediação cultural. Assim, o ensino possui papel central na formação das funções psicológicas superiores e no desenvolvimento intelectual dos alunos. Defende-se um currículo de formação cultural e científica articulado à diversidade sociocultural, significando que a escola deve: garantir acesso aos conhecimentos científicos; relacionar os conteúdos às experiências sociais e culturais dos estudantes; promover desenvolvimento cognitivo, afetivo e moral; contribuir para justiça social e inclusão.

Libâneo e Silva (2020) e Libâneo, Santos e Marques (2023) criticam uma escola baseada apenas em habilidades superficiais ou em acolhimento social sem conteúdo consistente. Argumentam que uma educação sem conteúdos científicos densos reduz as possibilidades de desenvolvimento intelectual, especialmente dos estudantes das classes populares. Libâneo e Santos (2020) propõem então uma articulação e integração entre o ensino de conteúdos científicos com a valorização das práticas socioculturais dos alunos. A proposta é articular ambos, conectando os conceitos científicos escolares às experiências concretas e cotidianas dos estudantes.

Os estudos sobre currículo, didática, finalidades educativas e políticas educacionais mostram que toda proposta curricular está vinculada a concepções filosóficas, políticas e culturais presentes na sociedade. Historicamente, a didática englobava o currículo, pois tratava de “o que ensinar”, “quem ensinar” e “quem aprende”. Porém, ao longo do século XX, especialmente nos Estados Unidos, o currículo passou a constituir um campo próprio de estudos, separado da didática.

Libâneo e Santos (2020) afirmam que há três posições sobre a relação entre currículo e didática: o currículo prescritivo e instrumental; o currículo nacional com autonomia docente; recusa da prescrição curricular.

O primeiro currículo define objetivos, conteúdos, métodos, avaliação e até o trabalho do professor. Nesse modelo, reduz-se a autonomia docente. A BNCC é apresentada como exemplo dessa perspectiva baseada em competências e avaliações padronizadas. A segunda posição defende um currículo comum que estabeleça conhecimentos essenciais, mas cabe ao professor adaptar conteúdos, métodos e estratégias conforme as condições concretas dos alunos e do contexto escolar. A terceira posição rejeita um currículo universal, argumentando que o conhecimento escolar pode funcionar como forma de dominação cultural. Assim, o currículo deveria ser construído pela comunidade escolar, valorizando saberes locais e diversidade cultural.

Nesse sentido, Libâneo (2019) destaca a contribuição de Michael Young, que diferencia currículo e didática: o currículo define os conhecimentos socialmente importantes; a didática corresponde às ações do professor para tornar esses conhecimentos significativos aos estudantes. Defende uma ideia que se aproxima da segunda perspectiva: um currículo nacional amplo, mas mediado pela atuação pedagógica do professor. A didática é então apresentada como ciência profissional do docente, responsável por articular ensino, aprendizagem, conteúdos e desenvolvimento humano.

Então, Libâneo (2019) critica os currículos mínimos voltados apenas para habilidades práticas e avaliações padronizadas, defendendo: formação cultural e científica sólida; desenvolvimento cognitivo, moral, afetivo e estético; articulação entre conhecimentos científicos e práticas socioculturais dos alunos. Ao final, sustenta-se que a escola deve promover simultaneamente: igualdade de acesso ao conhecimento; respeito às diferenças culturais e sociais dos estudantes. Desse modo, a aprendizagem escolar é vista como instrumento de justiça social e emancipação humana.

Dentro dessa perspectiva das finalidades educativas estudadas por Libâneo (2019), e outros, cabe dizermos que todas as perspectivas escolares são focadas no currículo instrumental. Assim, as tecnologias são adotadas também com esse viés. Por isso, é muito comum termos associativos que vão tomando conta dos discursos da escola: cultura *maker*, inovação

tecnológica, mediação tecnológica, metodologias ativas entre tantos. Logo, faz-se necessário falar sobre isso.

1.6 METODOLOGIAS ATIVAS E O CURRÍCULO DE RESULTADOS

As chamadas metodologias ativas são muito difundidas em políticas educacionais neoliberais e em instituições privadas de ensino. Essas metodologias são apresentadas como estratégias que tornam os alunos protagonistas e responsáveis pela própria aprendizagem, reduzindo o papel tradicional do professor.

Contudo, metodologias ativas não são algo totalmente novo, pois suas origens remontam ao movimento da Escola Nova, no final do século XIX. Atualmente, elas são fortemente associadas às tecnologias digitais, como internet, computadores e dispositivos móveis. Entre as metodologias mais citadas, estão: sala de aula invertida; ensino híbrido; aprendizagem baseada em problemas; seminários e debates; gamificação; aprendizagem *maker*, programação e robótica. Segundo seus defensores, essas metodologias promovem: autonomia e protagonismo do aluno; aprendizagem mais participativa; desenvolvimento de competências socioemocionais; resolução de problemas reais; maior envolvimento dos estudantes.

No entanto, Libâneo (2022) questiona o uso superficial dessas metodologias como simples inovação tecnológica e critica a ideia de substituir o ensino centrado no professor por uma aprendizagem totalmente autônoma. Levanta então questões sobre os interesses e objetivos dessas práticas e pergunta a quem elas realmente servem e em quais condições podem contribuir efetivamente para o desenvolvimento humano.

Para tanto, Libâneo (2022) apresenta uma análise histórica e crítica das metodologias ativas, mostrando que elas surgem no movimento da Escola Nova, no final do século XIX, como oposição à pedagogia tradicional centrada no professor. Inspiradas em autores como Dewey, Piaget, Montessori, Freinet e Paulo Freire, essas metodologias valorizam a atividade do aluno, a aprendizagem pela experiência, a investigação, a resolução de problemas e o aprender fazendo.

As metodologias ativas defendem o protagonismo e a autonomia do estudante, a individualização da aprendizagem e o trabalho colaborativo. Nesse modelo, o professor atua como mediador do processo educativo, considerando interesses, necessidades e experiências dos alunos.

Nessa compreensão, Libâneo (2022) destaca a influência de Dewey na educação brasileira, especialmente por meio de Anísio Teixeira e, posteriormente, em propostas participativas e problematizadoras ligadas a Paulo Freire. Argumenta que as metodologias ativas também foram apropriadas pelo mundo empresarial e pelas políticas educacionais neoliberais, passando a atender às exigências do mercado de trabalho contemporâneo, como flexibilidade, empreendedorismo, cooperação e adaptação às tecnologias digitais. Ainda critica a redução das metodologias ativas a simples técnicas pragmáticas ou soluções universais para os problemas da educação. Embora reconheça a necessidade de renovação pedagógica diante das mudanças tecnológicas e sociais, o autor aponta que muitas vezes essas metodologias assumem caráter instrumental e reducionista, especialmente em instituições privadas e políticas educacionais voltadas à lógica de resultados.

A discussão sobre metodologias ativas deve começar pela definição das finalidades da escola e da educação, o que significa que as metodologias de ensino não são neutras, pois dependem de concepções políticas, ideológicas e pedagógicas. Desse modo, as finalidades educativas orientam o currículo e, consequentemente, determinam a didática e as metodologias utilizadas no ensino.

Para Libâneo (2022), há duas perspectivas sociopolíticas das metodologias ativas. Na Racionalidade instrumental (ou reflexividade neoliberal), as metodologias ativas são utilizadas para adaptar os indivíduos às exigências do capitalismo contemporâneo. Nesse modelo, busca-se desenvolver competências como flexibilidade, capacidade crítica, colaboração, autonomia e adaptação às mudanças do mercado de trabalho. A formação passa a atender às necessidades da reorganização produtiva e das novas tecnologias.

Já na Racionalidade emancipatória (ou reflexividade crítica), as metodologias ativas podem também assumir um papel crítico e transformador. Nessa perspectiva, o conhecimento teórico serve para compreender e questionar as desigualdades, as relações de dominação e a alienação social. A reflexão sobre a prática social torna-se instrumento de emancipação humana e transformação da realidade.

Logo, o sentido das metodologias ativas depende das opções políticas, epistemológicas e pedagógicas adotadas, podendo então servir tanto à adaptação dos sujeitos às demandas do mercado quanto à formação crítica e emancipadora.

Sobre as metodologias ativas, Libâneo (2022) analisa-as na perspectiva neoliberal e a sua relação com o mundo do trabalho capitalista contemporâneo, afirmando que as mudanças econômicas, tecnológicas e produtivas exigem trabalhadores flexíveis, cooperativos e capazes de resolver problemas práticos rapidamente. Nesse contexto, as metodologias ativas passam a ser utilizadas para desenvolver competências individuais e habilidades socioafetivas voltadas à adaptação às exigências do mercado.

Essa formação prioriza competências pragmáticas e conhecimentos tácitos ligados ao desempenho imediato no trabalho, sem promover efetivamente a apropriação de conhecimentos científicos ou o desenvolvimento pleno das capacidades intelectuais. A noção central passa a ser a de "competência", entendida como capacidade de adaptação e empregabilidade.

Na visão neoliberal, as metodologias ativas assumem caráter instrumental, técnico e pragmático, desvinculado de uma formação crítica e contextualizada. O conhecimento passa a ser reduzido à experiência prática imediata, sem aprofundamento teórico ou reflexão crítica sobre a realidade social.

As metodologias ativas acontecem num mundo cheio de interesse, com contradições visíveis, como: currículos instrumentais; precarização do trabalho docente; turmas superlotadas; ensino a distância excessivo; padronização de conteúdos e avaliações. Além disso, sustentado no discurso do protagonismo do aluno muitas vezes transferindo para os estudantes a responsabilidade pelo processo educativo, reduz o papel do professor e enfraquece a mediação pedagógica. Elas, quando subordinadas à lógica mercantil e neoliberal, tendem a privilegiar a formação prática imediata e a adaptação ao mercado, abandonando a mediação teórica, a formação conceitual e o desenvolvimento crítico dos estudantes.

Numa abordagem crítico-emancipatória das metodologias ativas a partir da teoria histórico-cultural, especialmente das contribuições de V. Davydov, a aprendizagem é entendida como atividade humana mediada social e historicamente, em que o sujeito transforma a realidade e, ao mesmo tempo, desenvolve suas capacidades intelectuais.

A atividade de estudo ocupa papel central, pois permite a apropriação dos conhecimentos científicos, culturais e históricos produzidos pela humanidade. Isso porque o objetivo da aprendizagem não é apenas resolver problemas práticos imediatos, mas desenvolver o pensamento teórico por meio da formação de conceitos, abstrações e generalizações.

No entanto, o verdadeiro desenvolvimento humano ocorre quando o estudante aprende modos gerais de análise da realidade e internaliza estratégias cognitivas que possibilitam compreender os fenômenos em sua complexidade. Assim, o ensino deve levar o aluno a reconstruir mentalmente o processo histórico de formação dos conceitos científicos. Também se diferencia a resolução de problemas teóricos da simples resolução de problemas práticos. Enquanto o problema prático mobiliza conhecimentos empíricos e imediatos, o problema de aprendizagem exige ação cognitiva mediada por conceitos teóricos e procedimentos investigativos.

Contrapondo a concepção histórico-cultural às metodologias ativas na perspectiva neoliberal, a aprendizagem não pode limitar-se à experiência imediata e pragmática, mas deve articular prática, reflexão, abstração e formação conceitual, promovendo efetivo desenvolvimento intelectual e emancipação humana.

Na teoria do ensino para o desenvolvimento humano formulada por Davydov, baseada na teoria histórico-cultural e no materialismo histórico-dialético, a função principal da escola é desenvolver as capacidades de pensamento dos alunos por meio da apropriação dos conhecimentos científicos e culturais acumulados historicamente. O conhecimento não deve ser memorizado mecanicamente, mas compreendido como formação de modos gerais de pensar e de agir teoricamente sobre a realidade.

Desse modo, o desenvolvimento do pensamento teórico ocorre através de processos de abstração, generalização e formação de conceitos, uma vez que a finalidade da educação escolar é ensinar o aluno a compreender os fenômenos em sua origem, em suas relações e contradições, promovendo criticidade e autonomia intelectual.

Inspirado em Vygotsky, Davydov entende que o desenvolvimento humano acontece nas interações sociais mediadas pelo ensino. Então, o professor organiza atividades de estudo capazes de mobilizar processos internos de desenvolvimento, conduzindo os alunos à formação do pensamento teórico-conceitual e ao domínio de modos gerais de resolução de problemas.

As metodologias ativas e participativas podem, pois, contribuir positivamente para esse processo quando funcionam como instrumentos mediadores do ensino. Para tanto, métodos, técnicas e procedimentos pedagógicos devem servir ao desenvolvimento das capacidades intelectuais dos alunos e não apenas à execução prática de tarefas.

Como a aprendizagem exige atividade prática e intelectual do estudante, as boas metodologias são aquelas que estimulam o pensamento, a análise, a comparação, a argumentação e a formação de conceitos, colocando o aluno diante de situações-problema que favoreçam transformações mentais e desenvolvimento cognitivo.

Quando relacionamos tecnologias e educação, é importante que o façamos pensando nos aspectos teóricos estabelecidos. Isso porque Davydov estabelece que o professor deve possuir uma autonomia intelectual no sentido de dominar sua ciência, uma teoria de conhecimento, que explique como o sujeito aprende e um conhecimento psicossocial. No caso das tecnologias digitais de informação e comunicação, devemos investigá-las e, a partir do modelo teórico adotado e diante da sua autonomia, adotar aquela que lhe possibilite mediar o conteúdo escolar. Peixoto (2016) explica essa relação, que passamos discutir a seguir.

1.7 TECNOLOGIAS E MEDIAÇÃO PEDAGÓGICA

Peixoto (2016, 2021) discute o conceito de mediação nas relações entre tecnologias e educação, mostrando que ele não é um tema exclusivamente moderno, mas algo presente desde as origens do pensamento ocidental. Inicialmente, apresenta a mediação no pensamento teológico, em que ritos, sacramentos e objetos simbólicos funcionam como elementos externos responsáveis por ligar o ser humano à realidade ou ao divino. Nesse modelo, o importante não é compreender as causas e finalidades das ações humanas, mas obedecer às regras e procedimentos mecânicos, o que acaba ocultando o trabalho humano e as causalidades dos fenômenos.

Peixoto (2016) relaciona essa lógica ao uso contemporâneo das tecnologias digitais, afirmando que muitas vezes elas são tratadas como "artefatos mágicos", capazes de garantir automaticamente comunicação, aprendizagem e inovação pedagógica. Assim, as tecnologias passam a ser vistas como possuidoras de um poder intrínseco, enquanto as relações sociais, culturais e pedagógicas que as produzem e utilizam são desconsideradas.

Em contraposição, o pensamento moderno propõe uma concepção externa de mediação, centrada na ação humana e nas relações entre causas e efeitos. Nesse caso, os objetos tecnológicos não possuem poder em si mesmos; eles expressam e atualizam práticas humanas, sociais e coletivas. A mediação deixa de ser algo oculto e passa a revelar a realidade da ação humana. O texto exemplifica essa diferença ao criticar tanto a ideia de que plataformas digitais

garantem automaticamente aprendizagem quanto a crença de que a internet, por si só, causa isolamento social.

Nesse sentido, Peixoto (2021) defende uma abordagem materialista-dialética, fundamentada na teoria histórico-cultural, para compreender a mediação como processo e relação social, e não como simples objeto técnico. Critica as reformas educacionais influenciadas pelo economicismo e afirma a necessidade de superar o dualismo entre as dimensões técnicas e simbólicas das tecnologias digitais, valorizando o papel ativo dos sujeitos nas práticas educativas.

Peixoto (2016) analisa criticamente o uso dos conceitos de mediação e mediação pedagógica nas pesquisas sobre tecnologias e educação, afirmando que, embora esses conceitos sejam frequentemente citados desde os anos 2000, muitas vezes são utilizados de forma superficial, sem aprofundamento teórico, servindo apenas para legitimar discursos acadêmicos já consolidados.

A autora mostra que grande parte das pesquisas associa automaticamente as tecnologias digitais à necessidade de transformação das práticas pedagógicas, valorizando ideias como interatividade, colaboração e protagonismo do aluno (Peixoto, 2016). Entretanto, predominam perspectivas tecnocêntricas, nas quais a tecnologia é colocada acima das metodologias de ensino, atribuindo-se a ela um papel quase automático de inovação e melhoria educacional.

Destaca ainda que as políticas educacionais voltadas à inserção de tecnologias nas escolas estão fortemente vinculadas às demandas do modelo econômico neoliberal, priorizando avaliações de desempenho, educação a distância e desenvolvimento de competências técnicas. Nesse contexto, as tecnologias são tratadas mais como exigência econômica do que como escolha pedagógica.

Nessa perspectiva, Peixoto e Echalar (2017) criticam a visão fragmentada da mediação pedagógica, que entende a tecnologia ou o professor apenas como elementos intermediários entre aluno e conhecimento. As autoras defendem uma compreensão histórica e social da mediação, na qual sujeito, conhecimento e tecnologia fazem parte de uma mesma realidade construída coletivamente.

A concepção dialética de mediação contrapõe-se à visão formal que entende a mediação apenas como um elemento intermediário entre sujeito e objeto. Na perspectiva materialista histórico-dialética, a mediação não é uma coisa ou instrumento, mas o próprio processo de relação entre sujeito, objeto e contexto histórico-social. Assim, toda ação humana é mediada cultural e historicamente, inclusive as necessidades biológicas, que adquirem sentidos produzidos socialmente.

Segundo Peixoto (2022), a lógica dialética supera o dualismo entre teoria e prática, meios e fins, sujeito e objeto. Diferentemente da lógica formal, que trabalha com oposições excludentes, a lógica dialética compreende os contrários como elementos interdependentes e contraditórios. Logo, não é possível afirmar que determinadas tecnologias representam automaticamente uma educação moderna, enquanto outras simbolizam práticas conservadoras.

Para Vygotsky e Marx, o desenvolvimento humano ocorre na relação contraditória entre indivíduo e meio, pensamento e linguagem, meios e finalidades, pois o ser humano transforma o meio e simultaneamente transforma a si próprio por meio do trabalho e da atividade social. As tecnologias não possuem um poder educativo em si mesmas, e a simples adoção de dispositivos digitais não garante inclusão social ou inovação pedagógica.

A mediação deve ser compreendida em sua complexidade, envolvendo sujeitos, objetos, linguagem, tecnologia, contexto histórico e relações sociais. A mediação não está em um objeto específico, mas nas relações construídas socialmente. Dessa forma, criticam a racionalidade instrumental que atribui à tecnologia a solução automática dos problemas educacionais e propõem uma compreensão crítica das relações entre tecnologias e educação.

Na perspectiva histórico-dialética, como o trabalho é elemento central para compreender a formação humana e o processo educativo, o ser humano se humaniza por meio do trabalho coletivo e que a mediação deve ser entendida como relação dialética e contraditória entre sujeitos, conhecimento e contexto histórico-social.

No processo educativo, o professor ocupa inicialmente o plano mediato, pois possui uma relação mais elaborada com o conhecimento sistematizado, enquanto o aluno se encontra no plano imediato. A mediação ocorre justamente no movimento dialético que permite ao aluno superar o conhecimento imediato e alcançar formas mais desenvolvidas de pensamento. Desse modo, professor e aluno participam conjuntamente desse processo, que envolve tensão, contradição e desenvolvimento das funções mentais superiores.

Os termos “professor mediador” ou “facilitador da aprendizagem” são impróprios nesta abordagem, visto que a mediação não está apenas no professor nem no conhecimento isoladamente, mas nas relações sociais construídas no processo pedagógico. O papel do professor é provocar o confronto entre o conhecimento cotidiano e o conhecimento sistematizado, criando condições para o desenvolvimento intelectual do aluno.

Em relação às tecnologias digitais, as visões instrumentais e deterministas que tratam computadores e internet como ferramentas neutras ou automaticamente capazes de produzir inovação pedagógica são refutadas nessa perspectiva crítica. As tecnologias podem compor relações mediadoras, mas não determinam, por si só, a aprendizagem ou a interatividade. Portanto, a mediação deve ser compreendida como um processo histórico, social e contraditório, no qual professores, alunos, conhecimentos e tecnologias se articulam dinamicamente.

Os objetos tecnológicos não devem ser vistos nem como instrumentos neutros nem como entidades autônomas capazes de determinar o comportamento humano. Isso porque a sociedade contemporânea tende tanto à idolatria das tecnologias, atribuindo-lhes poderes excessivos, quanto à culpabilização delas pelos problemas sociais. Em ambos os casos, perde-se a compreensão de que as tecnologias são produtos históricos e sociais criados pelos próprios seres humanos.

O pensamento dualista que separa meios e fins, ação e forma da ação não pode perpetuar na nossa escola nem se deve utilizar uma tecnologia como um objetivo em si mesmo, mas apenas um meio para realizar determinadas finalidades humanas. Assim, dizer que a internet produz automaticamente aprendizagem colaborativa significa supervalorizar o objeto técnico e ignorar as relações sociais e pedagógicas envolvidas no processo educativo.

Então, as práticas pedagógicas com tecnologias devem ser analisadas considerando, simultaneamente, suas dimensões técnicas, simbólicas, sociais, culturais e históricas. Para Vygotsky (1999), sujeito, objeto e instrumento psicológico se articulam em um mesmo processo de desenvolvimento humano e aprendizagem. Dessa forma, as tecnologias participam das relações pedagógicas, mas não podem ser compreendidas isoladamente das práticas sociais em que estão inseridas.

A mediação pedagógica deve ser entendida de forma crítica e dialética, considerando a interdependência entre meios e fins, conhecimento empírico e científico, sujeitos e contexto

social. A mediação é vista como síntese dinâmica das relações sociais e não como simples função de objetos técnicos. Desse modo, tanto o pensamento teológico, que idealiza as tecnologias, quanto a racionalidade instrumental, que acredita controlar a realidade apenas por meio da técnica, estão equivocados de acordo com a visão crítica das tecnologias.

A partir dessas teorias que não deixam dúvida sobre a relação entre educação, tecnologia e relações pedagógicas fundamentadas no marxismo e na teoria histórico-cultural, acredita-se ser possível investigar a robótica educacional. Devido ao envolvimento do tema com outros campos, como o político, econômico, cultural, histórico e social, e diante de nossa limitação temporal, encaminhamos nossa investigação para o campo da escola, no seu aspecto nuclear, ensino-aprendizagem. Para tanto, abordamos, nas seções seguintes, discussões envolvendo o tema, com a finalidade de atingir os nossos objetivos sobre autonomia e mediação do professor de robótica educacional.

2 A ROBÓTICA EDUCACIONAL NA EDUCAÇÃO BÁSICA

A inserção da robótica educacional na Educação Básica brasileira deve ser compreendida no contexto mais amplo das políticas públicas voltadas à incorporação das

tecnologias aos processos educativos. Embora experiências com robótica tenham ocorrido anteriormente em diferentes redes e instituições escolares, um marco importante para sua institucionalização em âmbito nacional ocorreu em 2017, quando o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), em articulação com a Secretaria de Educação Básica do Ministério da Educação, realizou a Audiência Pública nº 4/2017 – Robótica Educacional.

A documentação dessa audiência evidencia que, naquele momento, a robótica educacional já era compreendida pelo poder público como parte de uma política voltada à introdução de novas tecnologias no cotidiano escolar. O Projeto Básico de Robótica Educacional apresentado pelo MEC tinha como finalidade inserir tecnologias consideradas inovadoras e lúdicas no ambiente escolar, com o propósito de favorecer os processos de ensino e aprendizagem. A proposta explicitava como objetivo utilizar a robótica simultaneamente como ferramenta de ensino e como recurso para a aprendizagem dos conteúdos curriculares, procurando estimular criatividade, experimentação, criticidade, análise sistêmica e incorporação das tecnologias digitais às práticas pedagógicas.

A audiência também atribuía à robótica possibilidades relacionadas à democratização do acesso aos recursos tecnológicos, à ampliação das possibilidades do trabalho docente, à dinamização do currículo e ao fortalecimento da relação entre teoria e prática. Dessa forma, a política não apresentava a robótica exclusivamente como objeto técnico, mas também como instrumento passível de utilização na organização do ensino.

Podemos reconhecer, nesse contexto, duas formas de inserção da robótica no processo educativo. Em uma delas, a robótica constitui o próprio objeto de aprendizagem, envolvendo conhecimentos relacionados à programação, à eletrônica, à mecânica e à automação. Em outra, funciona como instrumento para o desenvolvimento de conhecimentos escolares provenientes de diferentes áreas, possibilitando a organização de situações de ensino de caráter interdisciplinar. Essa distinção é importante porque evidencia que a presença da robótica na escola pode assumir finalidades pedagógicas distintas, dependendo da atividade na qual os instrumentos tecnológicos são inseridos.

O Projeto Básico apresentado na Audiência Pública nº 4/2017 organizava a utilização da robótica segundo as diferentes etapas da Educação Básica. Na Educação Infantil, a proposta enfatizava a construção de modelos mecânicos em atividades lúdicas; nos anos iniciais do Ensino Fundamental, indicava a construção de modelos mecânicos e motorizados voltados à resolução de problemas; nos anos finais, previa a iniciação à programação, com ênfase no

desenvolvimento da lógica; e, no Ensino Médio, avançava para programação e automação, considerando o conjunto de recursos tecnológicos disponíveis na sociedade.

A documentação da audiência revela também que a proposta não estava centrada somente nos equipamentos. Previa a existência de materiais didáticos para professores e estudantes, sugestões de sequências didáticas, projetos orientados por objetivos pedagógicos, formação docente a distância e suporte técnico e pedagógico especializado. Para a formação dos professores, por exemplo, estabelecia-se treinamento em Ambiente Virtual de Aprendizagem, com conteúdos que deveriam contemplar aspectos técnicos e pedagógicos da robótica educacional, bem como estratégias relacionadas à utilização dos kits no ensino dos conteúdos curriculares.

Esse dado é particularmente importante para a presente investigação, pois demonstra que, desde as primeiras iniciativas nacionais mais estruturadas, a política de robótica educacional não dizia respeito apenas à compra de artefatos tecnológicos. A implementação pressupunha um conjunto composto por equipamentos, materiais pedagógicos, formação de professores, orientações e suporte. Assim, o instrumento tecnológico chega à escola acompanhado de determinadas concepções acerca de sua utilização, das atividades a serem desenvolvidas e das finalidades atribuídas ao processo educativo.

Na Audiência Pública nº 4/2017, na LDB, especialmente em seus artigos 61 e 62, ela aparece entre os referenciais legais relacionados à formação dos profissionais da Educação Básica. Esses dispositivos tratam da formação docente e da formação inicial e continuada dos profissionais do magistério. Não se pode, entretanto, afirmar que esses artigos tenham institucionalizado especificamente a robótica educacional, visto que sua presença na documentação de 2017 fundamentava, sobretudo, a necessidade de formação dos professores que atuariam com as novas tecnologias.

No entanto, uma mudança normativa mais explícita ocorreu posteriormente. Isso porque a presença das tecnologias digitais na formação escolar ganhou maior definição com as normas referentes à Computação na Educação Básica, organizadas em torno de dimensões como Pensamento Computacional, Mundo Digital e Cultura Digital. Esse movimento contribuiu para ampliar a compreensão de que os estudantes não deveriam apenas utilizar equipamentos, mas também conhecer princípios de funcionamento das tecnologias, desenvolver raciocínio algorítmico, compreender sistemas digitais e participar criticamente da cultura digital.

Nesse contexto, a robótica educacional pode funcionar como uma possibilidade concreta de articulação entre conhecimentos teóricos e atividade prática. Ao programar um dispositivo,

utilizar sensores, organizar sequências de comandos ou construir protótipos, o estudante pode mobilizar diferentes conhecimentos matemáticos, científicos e computacionais. Porém, é necessário evitar a conclusão de que tais aprendizagens sejam produzidas automaticamente pela simples manipulação do equipamento. A apropriação conceitual depende da forma como a atividade é organizada e das mediações pedagógicas estabelecidas.

Outro marco fundamental ocorreu com a Lei nº 14.533, de 11 de janeiro de 2023, que instituiu a Política Nacional de Educação Digital (PNED). A política foi organizada mediante articulação de programas, projetos e ações destinadas à ampliação do acesso e da formação relacionada às tecnologias digitais. Além de definir fontes de financiamento e possibilidades de cooperação entre diferentes esferas governamentais e entidades privadas, a legislação promoveu uma alteração particularmente relevante na LDB.

Com a promulgação da parte anteriormente vetada do art. 7º da Lei nº 14.533/2023, foi acrescentado o § 11 ao art. 26 da LDB, estabelecendo, expressamente, que a educação digital, com foco no letramento digital e no ensino de computação, programação, robótica e outras competências digitais, deve integrar o currículo do Ensino Fundamental e do Ensino Médio. Dessa maneira, a robótica passou a ser mencionada nominalmente na legislação educacional brasileira, conferindo-lhe fundamento normativo mais explícito do que aquele existente em 2017.

A PNED também estabelece fontes de recursos para sua implementação, incluindo dotações orçamentárias da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, doações públicas ou privadas, recursos do Fundo de Universalização dos Serviços de Telecomunicações e do Fundo para o Desenvolvimento Tecnológico das Telecomunicações. A lei permite ainda a celebração de convênios, acordos de cooperação e outros instrumentos com instituições públicas e privadas.

A existência desses mecanismos evidencia que a política de educação digital possui não apenas uma dimensão curricular, mas também uma dimensão econômica e administrativa. A incorporação da robótica nas escolas depende de recursos financeiros, aquisição de equipamentos, contratação de serviços, formação de professores, infraestrutura e manutenção. Assim, a análise da política educacional precisa considerar tanto seus objetivos declarados quanto as condições materiais pelas quais ela se concretiza.

2.1 A MATERIALIZAÇÃO DA POLÍTICA DE ROBÓTICA EDUCACIONAL NO ESTADO DE GOIÁS

No Estado de Goiás, a incorporação da robótica educacional também passou a envolver investimentos públicos, aquisição de equipamentos, materiais didáticos, formação e organização de programas específicos. Um marco importante ocorreu em 2023, quando a Secretaria de Estado da Educação de Goiás anunciou investimento de R$ 10 milhões para aquisição de equipamentos destinados, inicialmente, aos 74 Colégios Estaduais da Polícia Militar de Goiás (CEPMG), contemplando kits de robótica, materiais paradidáticos e tablets.

A política apresentou posteriormente um movimento de ampliação, visto que documentos oficiais de acompanhamento das ações da Seduc-GO registram que, em 2025, foram adquiridos 250 kits de robótica educacional destinados aos Centros de Ensino em Período Integral (CEPI). A ação é apresentada, institucionalmente, como estratégia de fortalecimento da aprendizagem ativa e do protagonismo juvenil, relacionada ao desenvolvimento do pensamento lógico, resolução de problemas, trabalho colaborativo e aproximação dos estudantes das áreas de ciência, tecnologia e inovação.

No mesmo documento, a aquisição de kits de robótica para os CEPMG é relacionada à implementação da denominada Educação 4.0, à cultura *maker* e às metodologias ativas, com referência à abordagem STEAM, envolvendo fornecimento de kits tecnológicos, tablets e materiais pedagógicos.

É necessário considerar essas denominações como elementos constitutivos do discurso da política e não como resultados pedagógicos previamente comprovados. Sendo assim, expressões como inovação, protagonismo, aprendizagem ativa, cultura *maker* ou Educação 4.0 indicam determinadas concepções acerca da relação entre educação e tecnologia, mas sua efetividade precisa ser analisada nas condições concretas em que as atividades são realizadas.

Outro elemento importante encontra-se na forma como as atividades foram organizadas nos CEPMG. Durante a EXPOROBÔ de 2023, a própria Secretaria informou que os protótipos apresentados pelos estudantes eram desenvolvidos a partir de projetos previstos em Cadernos de Atividades, realizados por grupos de quatro estudantes que assumiam diferentes funções: líder, programador, construtor e administrador. Conforme a Seduc-GO, essa organização pretendia desenvolver habilidades tecnológicas, organizacionais, socioemocionais, cognitivas e comunicacionais.

A existência desses materiais e formas de organização é relevante para esta pesquisa, pois demonstra que a tecnologia não chega à escola de forma isolada, pois, com os kits, são

introduzidos procedimentos, sequências, materiais e expectativas previamente estruturados. Isso não significa, a priori, que tais instrumentos retirem a autonomia do professor, podendo então constituir apoio importante para a atividade docente. Entretanto, torna-se necessário investigar em que medida funcionam como recursos passíveis de apropriação e reorganização pelo professor ou assumem caráter predominantemente prescritivo.

Essa questão ganha maior relevância quando se examina a forma adotada pelo Estado para a aquisição das soluções de robótica.

2.2 A AQUISIÇÃO DOS KITS E DAS SOLUÇÕES DE ROBÓTICA EDUCACIONAL EM GOIÁS

A aquisição de equipamentos e serviços relacionados à robótica educacional pelo Estado de Goiás ocorre mediante procedimentos administrativos de contratação pública. No caso analisado nesta pesquisa, destaca-se o Pregão Eletrônico vinculado à Contratação nº 104670 e ao Processo Administrativo nº 202400005007942, disponível no Sistema de Logística de Goiás (Sislog).

O próprio Sislog disponibiliza ampla documentação referente ao procedimento, incluindo atas de registro de preços vinculadas às empresas Positivo, Samsung e Nova Era, documentos de habilitação, relatórios de amostras e de Prova de Conceito, impugnações, recursos administrativos, termos de julgamento e homologação.

O Termo de Referência da contratação esclarece que o objeto não se restringe à compra de peças isoladas. Ele é definido como fornecimento de bens, materiais e serviços destinados a assegurar a continuidade da Solução em Robótica Educacional e Educação Tecnológica nos CEPMG, garantindo acesso a tecnologias educacionais e a práticas qualificadas no documento como inovadoras.

Essa formulação é particularmente significativa, pois, ao utilizar a expressão “solução em Robótica Educacional”, o documento evidencia que a contratação envolve um conjunto articulado de equipamentos, conteúdos, materiais e serviços, o que amplia o alcance da política para além do kit físico.

O Termo de Referência apresenta também detalhamento dos itens e dos valores estimados da contratação. Entre os itens, aparecem kits de robótica, materiais/cadernos educacionais, capacitação profissional, serviços técnicos especializados e dispositivos tecnológicos destinados ao acesso dos professores e estudantes à plataforma digital do programa. O preço total estimado da contratação foi de R$ 35.849.601,69.

Esse valor não deve ser confundido com o investimento de R$ 10 milhões anunciado em 2023 para os equipamentos destinados aos 74 CEPMG. Trata-se, portanto, de momentos e documentos distintos da política. O valor de R$ 35,8 milhões corresponde à estimativa do procedimento de contratação de 2024, enquanto o valor de R$ 10 milhões refere-se à etapa anunciada em 2023.

O Termo de Referência permite compreender também a composição material da política. Um dos itens, por exemplo, corresponde a kits de robótica baseados em Arduino; outros abrangem cadernos e fichas de atividades, capacitação profissional, assessoria técnica e dispositivos digitais destinados ao acesso à plataforma do programa. Os valores estimados mostram que a política envolve não apenas o custo dos equipamentos, mas também a formação, o suporte, os materiais e os serviços necessários ao funcionamento da solução.

Nesse sentido, a análise da aquisição não deve limitar-se à pergunta sobre quanto custou o kit, visto que o mais importante para esta investigação é compreender o que está sendo adquirido juntamente com o kit e quais implicações esse conjunto pode produzir sobre a atividade pedagógica.

A existência de materiais previamente estruturados, plataformas, formação técnica e assessoramento pode favorecer o desenvolvimento do trabalho do professor, sobretudo quando se tratar de um campo que exige conhecimentos específicos. Por outro lado, a depender da maneira como esses elementos são organizados, podem também estabelecer determinadas formas de utilização do recurso, condicionar conteúdos, sequências e procedimentos.

Sendo assim, a questão central não consiste em assumir previamente que a política restringe ou amplia a autonomia docente, mas em investigar como o professor se apropria dessas determinações nas condições concretas de realização do trabalho escolar.

O próprio procedimento de contratação revela que as empresas participantes foram submetidas a etapas de habilitação técnica, análise de amostras e Prova de Conceito, havendo registros específicos desses procedimentos no Sislog. A Prova de Conceito, nesse contexto, constitui uma etapa de verificação da aderência da solução apresentada às especificações estabelecidas pela Administração, não devendo ser compreendida simplesmente como uma exposição informal dos kits pelas empresas.

Desse modo, esse conjunto de documentos constitui importante fonte para a análise da política pública, uma vez que permite conhecer não apenas sua formulação pedagógica, mas também sua materialização administrativa, econômica e tecnológica.

2.3 DA AQUISIÇÃO TECNOLÓGICA À QUESTÃO PEDAGÓGICA

A análise dos documentos nacionais e estaduais permite perceber que a robótica educacional se encontra atualmente respaldada por um conjunto de políticas, normas e investimentos. Entretanto, a existência legal da robótica, a compra dos equipamentos e a oferta de formação não permitem concluir, por si mesmas, que determinados objetivos educacionais tenham sido alcançados. Essa distinção é fundamental porque a política pode estabelecer como finalidades o desenvolvimento do pensamento computacional, criatividade, autonomia, colaboração e resolução de problemas. No entanto, tais resultados somente podem ser compreendidos quando se observa a atividade efetivamente realizada por professores e estudantes.

Um estudante pode montar um protótipo, seguir um conjunto de instruções ou reproduzir uma programação previamente definida sem necessariamente apropriar-se dos conceitos científicos envolvidos naquele processo. Da mesma maneira, a utilização de uma tecnologia sofisticada não constitui, isoladamente, evidência de inovação pedagógica.

O problema central desloca-se, portanto, do equipamento para a atividade educativa. Então, torna-se necessário perguntar: quais conteúdos são trabalhados com a robótica? Como são trabalhados? Por que determinados conteúdos são selecionados? Que ações os estudantes realizam? Como o professor organiza sua mediação? Qual o grau de autonomia docente diante dos Cadernos de Atividades, plataformas, kits e orientações institucionais?

A mesma questão pode ser dirigida à formação docente: o professor está sendo formado predominantemente para operar a tecnologia ou para organizar o ensino com a mediação da tecnologia?

O domínio técnico constitui uma condição necessária, mas não suficiente para o desenvolvimento da atividade pedagógica. Saber montar, programar ou manipular um dispositivo não equivale a organizar o ensino de maneira a possibilitar aos estudantes a apropriação dos conhecimentos científicos envolvidos.

Essa diferenciação permite também problematizar possíveis manifestações de tecnocentrismo. Neste trabalho, não se compreende o tecnocentrismo simplesmente como presença intensa de equipamentos no espaço escolar, mas como uma concepção que atribui à tecnologia capacidades que dependem das relações pedagógicas e sociais, como se o instrumento, por si mesmo, fosse capaz de produzir inovação, autonomia, motivação ou aprendizagem.

Não se pretende, contudo, assumir antecipadamente que a política de robótica educacional em Goiás seja tecnocêntrica ou que produza perda da autonomia docente. Essas são questões que precisam ser examinadas empiricamente. A própria política pode revelar uma relação contraditória: pode ampliar as condições materiais disponíveis ao professor e oferecer recursos antes inexistentes e, simultaneamente, introduzir formas de organização e prescrição que condicionam sua atividade. Logo, é precisamente nessa relação entre política prescrita, condições materiais e atividade pedagógica concreta que se situa uma das questões centrais desta pesquisa.

Dessa forma, os documentos analisados permitem identificar pelo menos três níveis de investigação: a política prescrita, constituída pelas normas, programas, objetivos e orientações institucionais; as condições materiais de implementação, representadas pelos investimentos, contratos, kits, materiais, plataformas, formação e serviços; e a atividade pedagógica efetivamente desenvolvida, na qual professores e estudantes se apropriam desses instrumentos em determinadas condições escolares.

A passagem entre esses níveis permite compreender que kits, softwares, plataformas e materiais não possuem função pedagógica independente da atividade em que são inseridos porque sua função depende das finalidades, motivos, objetivos, ações e relações estabelecidas pelos sujeitos no processo educativo.

É nesse ponto que as contribuições da Teoria da Atividade se tornam particularmente importantes para a investigação, pois permitem analisar a tecnologia não como agente autônomo da transformação educacional, mas como instrumento inserido em uma atividade humana histórica e socialmente constituída.

Depois então de compreender como a robótica foi progressivamente incorporada às políticas educacionais, quais marcos legais a sustentam, quais recursos foram investidos e quais soluções foram adquiridas, a investigação deve avançar para sua questão propriamente pedagógica: como essas determinações se materializam na atividade do professor e em que medida a robótica educacional atua como instrumento de mediação para a apropriação do conhecimento pelos estudantes?

A partir dessa compreensão, passa-se à metodologia da pesquisa, iniciando-se pelo estado do conhecimento nas plataformas do Catálogo de Teses e Dissertações da Capes e da BDTD.

3 METODOLOGIA DA PESQUISA

Quanto à metodologia, realizamos buscas na BDTD e no Catálogo de Teses e Dissertações da Capes com o objetivo de identificar e analisar a produção acadêmica relacionada à robótica pedagógica e à robótica educacional. De posse desses dados, procedemos à análise do corpus à luz dos referenciais teóricos que fundamentam esta investigação.

3.1 ESTADO DO CONHECIMENTO SOBRE ROBÓTICA PEDAGÓGICA E ROBÓTICA EDUCACIONAL

Com o objetivo de compreendermos a produção acadêmica relacionada à robótica pedagógica e à robótica educacional e situarmos nosso objeto de investigação no campo das pesquisas em Educação, realizamos um Estado do Conhecimento utilizando como fontes de consulta a BDTD e o Catálogo de Teses e Dissertações da Capes.

Tomamos como importante antecedente a tese de Luso Soares Madureira, intitulada *Robótica pedagógica nos programas de pós-graduação em educação do Brasil: um retrato em movimento*, defendida em 16 de setembro de 2021, no Programa de Pós-Graduação em Educação da Pontifícia Universidade Católica de Goiás, sob orientação de Joana Peixoto. O estudo de Madureira (2021) teve como objetivo caracterizar a produção acadêmica sobre robótica pedagógica desenvolvida nos programas de pós-graduação stricto sensu em Educação no Brasil, analisando 36 teses e dissertações.

Madureira (2021) fundamentou sua investigação em uma perspectiva epistemológica crítica, recorrendo especialmente às contribuições de Álvaro Vieira Pinto para a discussão dos conceitos de técnica e tecnologia, de Andrew Feenberg para uma compreensão crítica das relações sociais que envolvem a tecnologia e de Joana Peixoto para a análise das relações entre tecnologia e educação. A investigação identificou tendências tecnocentradas, instrumentalistas e deterministas em parte da produção analisada, chamando a atenção para a necessidade de compreender a tecnologia como produção humana constituída histórica e socialmente. No estudo, foram identificadas duas unidades de análise: a padronização do uso do artefato robótico pedagógico em busca de resultados positivos; e a busca por resultados positivos a partir das funcionalidades do próprio artefato.

Considerando a importância e a abrangência do levantamento realizado por Madureira (2021), entendemos ser pertinente dar continuidade a essa discussão, procurando

identificar produções posteriores e pesquisas relacionadas às questões que constituem nosso objeto de investigação, especialmente aquelas que permitissem compreender as relações entre robótica educacional, formação docente, autonomia, mediação pedagógica e apropriação conceitual.

Para a constituição do corpus, estabelecemos como critério de inclusão teses e dissertações defendidas em programas de pós-graduação stricto sensu pertencentes à área da Educação e diretamente relacionadas à robótica pedagógica ou à robótica educacional. Porém, foram excluídos trabalhos oriundos de programas de outras áreas, ainda que apresentassem interfaces com educação, ensino, formação docente ou tecnologias educacionais.

Essa delimitação mostrou-se necessária porque os descritores utilizados recuperaram pesquisas desenvolvidas em diferentes campos do conhecimento. Apesar de tais trabalhos apresentarem contribuições para o estudo da robótica, optamos por manter a coerência com o campo epistemológico e institucional em que se insere esta investigação.

As buscas foram então realizadas utilizando os descritores “robótica pedagógica” e “robótica educacional”. A utilização das duas expressões deve-se à presença de ambas na produção acadêmica, embora se observe, especialmente nas pesquisas mais recentes e nos documentos oficiais, uma utilização crescente da expressão robótica educacional.

A busca na BDTD foi realizada em 31 de maio de 2026. Posteriormente, no dia 5 de junho de 2026, realizamos buscas no Catálogo de Teses e Dissertações da Capes utilizando os mesmos descritores e critérios de seleção. A utilização das duas bases exigiu atenção à possibilidade de sobreposição dos resultados, visto que uma mesma tese ou dissertação pode estar indexada, simultaneamente, na BDTD e no Catálogo Capes. Por essa razão, os registros recuperados foram confrontados, considerando título, autoria, ano, instituição e programa de pós-graduação. Quando um mesmo trabalho foi localizado nas duas plataformas, ele foi contabilizado apenas uma vez.

Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão e a eliminação das repetições identificadas entre as duas plataformas, constituímos um corpus único para análise. Madureira (2021) não foi contabilizado nesse corpus porque sua tese foi tomada como estudo antecedente e referência para a atualização do Estado do Conhecimento.

3.1.1 Síntese dos trabalhos selecionados

A análise dos trabalhos selecionados permitiu identificar diferentes formas de compreensão da robótica educacional, bem como distintas perspectivas acerca do papel desempenhado pela tecnologia, pelo professor e pelos estudantes no processo educativo.

Bezerra (2023), em *Robótica Educativa: narrativas autobiográficas*, investiga a robótica educacional a partir de uma perspectiva autobiográfica, tomando como referência sua própria trajetória formativa e profissional. A pesquisa destaca a robótica como possibilidade de articulação entre tecnologia, formação e prática pedagógica, valorizando as experiências construídas ao longo do percurso da pesquisadora. No trabalho, a robótica aparece relacionada ao desenvolvimento da criatividade, da resolução de problemas e da participação dos estudantes, ao mesmo tempo que se reconhece a importância da formação docente para que o uso dos recursos tecnológicos ultrapasse uma dimensão estritamente operacional.

Cavalcante (2024), em pesquisa desenvolvida no campo da Educação de Jovens e Adultos, analisa as possibilidades da robótica educacional como instrumento de formação e emancipação dos estudantes. O trabalho aproxima a robótica de princípios educativos inspirados em Paulo Freire e problematiza sua utilização meramente técnica. Nessa perspectiva, o artefato tecnológico deve estar subordinado às finalidades educativas e às necessidades dos sujeitos, e não ocupar posição central ou autônoma no processo pedagógico.

Almeida (2024) investiga as relações entre o Desenho Universal para Aprendizagem e a robótica educacional, considerando, particularmente, a inclusão de estudantes público-alvo da Educação Especial. A pesquisa aponta possibilidades de utilização da robótica na construção de práticas pedagógicas mais acessíveis e inclusivas, destacando a necessidade de planejamento e de organização das atividades de modo a contemplar as diferentes formas de participação e aprendizagem dos estudantes.

Teles (2022), em *Intencionalidades do uso da Robótica Pedagógica na Educação Infantil em artigos científicos à luz da Teoria Histórico-Cultural*, diferencia-se de grande parte dos trabalhos encontrados por assumir explicitamente como fundamento a Teoria Histórico-Cultural e o materialismo dialético. A autora mobiliza, entre outros, os conceitos de mediação e funções psíquicas superiores para compreender as intencionalidades relacionadas à utilização da robótica na Educação Infantil. A pesquisa conclui que a simples presença dos artefatos tecnológicos não garante aprendizagem, destacando a importância da intencionalidade pedagógica, da mediação e da organização da atividade pelo professor.

Conceição (2020), em *O uso da Robótica Pedagógica em três escolas municipais de Belo Horizonte,* analisa experiências de utilização da robótica no contexto escolar, procurando compreender suas possibilidades e limites. A investigação evidencia que a inserção da robótica depende de diferentes condições, entre elas infraestrutura, organização da escola, formação dos professores e possibilidades de integração dos recursos tecnológicos às atividades pedagógicas. O estudo contribui para compreender que a presença do equipamento, isoladamente, não determina a qualidade do processo educativo.

Oliveira (2022) investiga a formação continuada em robótica educacional no contexto da implementação de uma política pública na rede municipal de Natal. A pesquisa analisa as relações entre formação docente, políticas públicas e incorporação da robótica às práticas pedagógicas. Os resultados destacam a importância de processos formativos que ultrapassem a dimensão técnica dos equipamentos e possibilitem aos professores compreender pedagogicamente sua utilização. O trabalho também evidencia que a implementação de políticas tecnológicas depende das condições institucionais e materiais oferecidas aos docentes.

Souza (2021) investiga o desenvolvimento do conhecimento profissional de futuros professores de Matemática por meio de um estudo de aula envolvendo robótica educacional. A pesquisa analisa a participação de licenciandos em processos de planejamento, desenvolvimento e reflexão sobre atividades com robótica, evidenciando contribuições para a formação profissional docente. O estudo ressalta a importância da reflexão sobre a prática e da articulação entre conhecimentos matemáticos, tecnológicos e pedagógicos.

Sartorello (2023) analisa a robótica educacional nos anos iniciais do Ensino Fundamental em sua relação com o desenvolvimento do pensamento computacional. A pesquisa investiga atividades relacionadas à resolução de problemas, organização lógica e construção de estratégias pelos estudantes, associando a robótica ao desenvolvimento de habilidades previstas em documentos curriculares. Ao mesmo tempo, evidencia a necessidade da participação docente na organização das situações de aprendizagem.

Silva (2022) investiga um torneio de robótica virtual e suas possibilidades educativas. A pesquisa relaciona a robótica à resolução de problemas, colaboração, pensamento computacional e desenvolvimento de conhecimentos tecnológicos. O estudo também permite problematizar as relações entre atividades competitivas, formação dos estudantes e utilização pedagógica dos recursos digitais, destacando a necessidade de intencionalidade na organização dessas práticas.

Almansa (2021) investiga a robótica educacional no contexto da formação continuada de professores, buscando compreender possibilidades de integração desses recursos às práticas escolares. A pesquisa ressalta que a formação docente constitui condição fundamental para que a robótica seja incorporada ao ensino de maneira pedagogicamente significativa. Os resultados também apontam dificuldades relacionadas à apropriação tecnológica e à necessidade de articulação entre conhecimentos técnicos e pedagógicos.

Borba (2023), em *As potencialidades do Lego robotizado no desenvolvimento de práticas colaborativas no contraturno escolar*, analisa atividades desenvolvidas com recursos LEGO e suas contribuições para práticas colaborativas. O trabalho evidencia aspectos relacionados com a cooperação, a interação entre os estudantes, a resolução coletiva de problemas e o desenvolvimento de atividades em grupo. A pesquisa permite compreender a robótica como espaço de interação social, embora sua análise esteja mais direcionada às potencialidades das atividades colaborativas do que às determinações sociais e políticas relacionadas à inserção da tecnologia na escola.

Nogueira (2021) investiga narrativas de professores de Matemática relacionadas à utilização da robótica educacional, fundamentando-se no modelo TPACK e nos princípios da Aprendizagem Criativa. A autora analisa as relações entre conhecimentos tecnológicos, pedagógicos e de conteúdo, destacando a importância da formação docente para a integração das tecnologias às práticas educativas.

Oliveira, J. (2019) realiza uma investigação sobre pesquisas, teses e dissertações relacionadas à robótica pedagógica, buscando refletir sobre suas implicações para a prática docente. O trabalho contribui para sistematizar tendências presentes na produção acadêmica e reforça a necessidade de compreender a robótica para além da utilização técnica dos equipamentos, considerando o papel desempenhado pelo professor na organização das atividades.

Por fim, Oliveira, D. (2019) investiga uma experiência de formação continuada de professores para inovação pedagógica por meio da robótica educacional na Escola Estadual Presidente Kennedy. A pesquisa identificou dificuldades relacionadas à infraestrutura, à disponibilidade dos equipamentos, ao tempo destinado à formação e ao planejamento e às condições de trabalho dos professores. Entre os cinco docentes participantes, apenas dois conseguiram incorporar a robótica educacional de maneira mais autônoma às suas práticas. Esse

resultado é particularmente relevante para nossa investigação, pois evidencia a relação entre formação docente, condições concretas de trabalho e autonomia pedagógica.

A pesquisa de Mocó (2024) foi incorporada posteriormente ao corpus por apresentar proximidade direta com o objeto desta investigação. Sua pesquisa, desenvolvida em escolas públicas estaduais de Goiás, analisou a formação docente, a metodologia, a autonomia profissional, a aquisição dos kits e a inserção da robótica nas políticas educacionais. Fundamentado no Materialismo Histórico-Dialético e na Teoria Histórico-Cultural, o autor identificou limitações relacionadas à formação e às condições de implementação, bem como a predominância, nas escolas investigadas, de uma utilização instrumental dos kits. Ao mesmo tempo, reconheceu possibilidades pedagógicas quando a robótica é articulada à organização do ensino e à compreensão dos conceitos envolvidos. Sua inclusão eleva para quinze o conjunto de trabalhos considerados na análise crítica deste Estado do Conhecimento.

3.1.2 Análise crítica do Estado do Conhecimento e delimitação da investigação

A análise conjunta dos quinze trabalhos considerados neste Estado do Conhecimento permite identificar tendências, aproximações e diferenças importantes no modo como a robótica pedagógica e a robótica educacional vêm sendo investigadas no campo da Educação. Mais do que contabilizar pesquisas ou descrever seus objetos, interessa-nos compreender quais aspectos têm recebido maior atenção, quais fundamentos teóricos têm orientado essas investigações e, sobretudo, quais questões permanecem abertas diante do objeto da presente pesquisa.

Sendo assim, uma primeira tendência identificada refere-se à valorização das possibilidades pedagógicas atribuídas à robótica educacional. Então, Bezerra (2023) relaciona a robótica à criatividade, à resolução de problemas e à participação dos estudantes; Sartorello (2023) aproxima-a do desenvolvimento do pensamento computacional e da organização de estratégias para resolução de problemas; Silva (2022) destaca colaboração, pensamento computacional e conhecimentos tecnológicos; e Borba (2023) evidencia possibilidades relacionadas à cooperação, à interação entre estudantes e à resolução coletiva de problemas. Essas pesquisas demonstram diferentes possibilidades educativas associadas à utilização da robótica.

Essa perspectiva também aparece em Souza (2021), que investiga o desenvolvimento do conhecimento profissional de futuros professores de Matemática mediante atividades envolvendo robótica educacional, destacando a articulação entre conhecimentos matemáticos, tecnológicos e pedagógicos. Nogueira (2021), fundamentada no modelo TPACK e nos

princípios da Aprendizagem Criativa, também enfatiza as relações entre conhecimento tecnológico, pedagógico e de conteúdo na formação de professores.

Esses resultados demonstram que a produção acadêmica reconhece diferentes possibilidades de utilização da robótica no processo educativo. Entretanto, a própria análise dos trabalhos impede que essas potencialidades sejam tomadas como consequências automáticas da presença dos artefatos tecnológicos. As pesquisas evidenciam que os resultados dependem das condições nas quais a tecnologia é inserida, das finalidades estabelecidas e da organização pedagógica desenvolvida pelos professores.

Essa questão aparece de maneira particularmente evidente em Conceição (2020), que identifica infraestrutura, organização escolar, formação docente e integração dos recursos tecnológicos às atividades pedagógicas como condições relevantes para a utilização da robótica. Oliveira (2022), ao analisar uma política pública de formação continuada em robótica educacional na rede municipal de Natal, também demonstra que sua implementação depende das condições institucionais e materiais disponibilizadas aos professores e chama a atenção para a necessidade de uma formação que ultrapasse a dimensão meramente técnica dos equipamentos.

A questão da formação docente constitui, aliás, uma das recorrências mais significativas do conjunto analisado. Ela aparece em Bezerra (2023), Oliveira (2022), Souza (2021), Almansa (2021), Nogueira (2021) e Oliveira, D. (2019), ainda que sob perspectivas e objetos distintos. O conjunto dessas pesquisas permite compreender que disponibilizar equipamentos tecnológicos aos professores não equivale a proporcionar condições para sua apropriação pedagógica.

Nesse aspecto, Almansa (2021) chama a atenção para a necessidade de articulação entre conhecimentos técnicos e pedagógicos na formação continuada, enquanto Oliveira, D. (2019) oferece elementos empíricos particularmente importantes. Em sua investigação com cinco professores, apenas dois conseguiram incorporar a robótica de maneira mais autônoma às práticas pedagógicas, sendo identificadas dificuldades relacionadas à infraestrutura, disponibilidade de equipamentos, tempo para formação e planejamento e condições de trabalho.

Esses resultados aproximam-se diretamente de uma das preocupações desta investigação: a autonomia docente não pode ser analisada separadamente das condições concretas nas quais o trabalho pedagógico é realizado. Isso porque o professor não atua abstratamente diante de um artefato tecnológico, pois sua atividade ocorre numa instituição,

sob determinadas políticas, condições materiais, orientações curriculares, processos formativos, disponibilidades de tempo e prescrições pedagógicas.

Outra vertente encontrada no corpus amplia a discussão para dimensões específicas da educação. Desse modo, Almeida (2024) relaciona a robótica educacional ao Desenho Universal para Aprendizagem e à inclusão de estudantes público-alvo da Educação Especial, demonstrando que as possibilidades inclusivas do recurso dependem do planejamento e da organização das atividades. Cavalcante (2024), por sua vez, investiga a robótica no contexto da Educação de Jovens e Adultos e desenvolve uma perspectiva emancipatória inspirada em Paulo Freire, problematizando sua utilização meramente técnica e subordinando o artefato tecnológico às finalidades educativas e às necessidades dos sujeitos.

Como a análise dos fundamentos teóricos utilizados ainda revela uma diversidade significativa, encontramos trabalhos orientados pelo Construcionismo, STEAM, TPACK, Aprendizagem Criativa, pensamento computacional, perspectivas inclusivas e abordagens relacionadas à inovação e à formação docente. Essa diversidade demonstra que não existe uma única maneira de compreender a robótica educacional.

Também seria inadequado classificar o conjunto dessas pesquisas simplesmente entre trabalhos "críticos" e "não críticos". Cavalcante (2024), por exemplo, constrói sua crítica a partir de Paulo Freire, enquanto Teles (2022) assume explicitamente a Teoria Histórico-Cultural e o materialismo dialético. Portanto, existem diferentes fundamentos epistemológicos a partir dos quais a tecnologia e suas relações com a educação são problematizadas.

Teles (2022) assume especial relevância para esta investigação porque mobiliza conceitos como mediação e funções psíquicas superiores para compreender as intencionalidades da utilização da robótica na Educação Infantil. A autora conclui que a presença dos artefatos tecnológicos não garante aprendizagem, destacando a importância da intencionalidade pedagógica, da mediação e da organização da atividade pelo professor. Esse resultado apresenta forte aproximação com a perspectiva adotada nesta pesquisa. Entretanto, considerando os quinze trabalhos analisados, constatamos que a Teoria Histórico-Cultural e o Materialismo Histórico-Dialético não constituem referenciais predominantes no campo investigado. Isso não significa sua ausência, como demonstra Teles (2022), mas indica uma presença minoritária diante da diversidade de outros referenciais encontrados.

A pesquisa de Oliveira, J. (2019) contribui, por sua vez, para a sistematização das tendências da própria produção acadêmica relacionada à robótica pedagógica, destacando a necessidade de compreender o papel do professor para além da operação técnica dos

equipamentos. Essa constatação converge com uma questão que atravessa diferentes trabalhos: a necessidade de deslocar a atenção do artefato tecnológico considerado isoladamente para as relações pedagógicas estabelecidas em torno dele.

É nesse conjunto que a tese de Mocó (2024) adquire particular importância para a presente investigação. Entre os trabalhos analisados, ela apresenta maior proximidade com nosso objeto tanto pelo campo empírico — escolas públicas estaduais de Goiás — quanto pelas questões investigadas, entre elas formação docente, metodologia, autonomia profissional, aquisição dos kits, ensino de Matemática e Física e inserção da robótica nas políticas educacionais.

A proximidade é também teórica e metodológica, uma vez que Mocó (2024) fundamenta sua investigação no Materialismo Histórico-Dialético e na Teoria Histórico-Cultural, mobilizando categorias como mediação, atividade, conhecimento empírico e conhecimento teórico. Para tanto, o autor acompanhou duas escolas estaduais durante dois anos, realizou observações *in loco*, analisou a formação oferecida aos professores e examinou documentos relacionados à aquisição dos artefatos de robótica.

Seus resultados constituem importante antecedente para a presente pesquisa, pois Mocó (2024) identificou limitações relacionadas à formação docente e às condições de implementação e concluiu que, nas escolas investigadas, predominou uma utilização instrumental e determinista dos kits. Ao mesmo tempo, reconheceu possibilidades pedagógicas da robótica quando sua utilização se encontra articulada à organização do ensino e à compreensão dos conceitos envolvidos.

A proximidade entre as duas investigações exige, entretanto, que delimitemos com precisão o movimento que realizamos. Não buscamos repetir a investigação sobre os impactos decorrentes da implantação dos kits, mas tomar os resultados anteriormente encontrados como ponto de partida para avançar na compreensão de como as determinações da política pública de robótica educacional se materializam na atividade pedagógica concreta do professor.

O objeto desloca-se, portanto, do kit considerado isoladamente para as relações estabelecidas entre política educacional, formação docente, prescrições institucionais, materiais estruturados, instrumentos tecnológicos, autonomia profissional, atividade de ensino, mediação pedagógica e apropriação do conhecimento.

Essa mudança de foco permite estabelecer uma distinção fundamental entre utilização da tecnologia e organização pedagógica do ensino mediado pela tecnologia. O domínio técnico de determinado equipamento constitui uma condição para sua utilização, mas não assegura, por

si mesmo, a organização de uma atividade orientada à apropriação dos conhecimentos científicos.

Um professor pode dominar procedimentos de montagem, programação e operação de determinado kit sem, necessariamente, organizar uma atividade de ensino capaz de possibilitar aos estudantes a compreensão conceitual dos fenômenos envolvidos. Da mesma maneira, um estudante pode montar um protótipo, encaixar componentes, reproduzir uma programação, seguir um Caderno de Atividades ou fazer determinado dispositivo funcionar sem, necessariamente, apropriar-se teoricamente dos conhecimentos mobilizados naquela atividade.

Essa distinção permite formular uma questão que aparece de maneira ainda insuficientemente explorada no conjunto dos trabalhos analisados: qual é a natureza da atividade que o estudante efetivamente realiza quando participa de uma atividade de robótica educacional?

Não basta, portanto, verificar se ele manipula um artefato ou realiza determinada tarefa. Então, torna-se necessário investigar qual é o objeto da atividade, quais motivos e objetivos a orientam, quais ações são realizadas, quais operações são mobilizadas e qual função o instrumento tecnológico assume no processo.

É nesse ponto que a Teoria da Atividade assume papel central na presente investigação, uma vez que mobilizamos, sistematicamente, categorias como necessidade, motivo, objeto, objetivo, ação, operação e instrumento, buscando compreender a estrutura da atividade pedagógica desenvolvida com a robótica educacional. O interesse não consiste somente em identificar se o professor utiliza determinado equipamento, mas compreender para que o utiliza, em relação a qual objeto de conhecimento, mediante quais ações e orientado por quais finalidades.

Como a autonomia docente também passa a ser compreendida a partir dessa estrutura , a presença de kits, plataformas, Cadernos de Atividades, processos formativos e orientações institucionais estabelece determinadas condições para a atividade do professor. Entretanto, não partimos da pressuposição de que esses elementos, necessariamente, eliminem ou restrinjam sua autonomia.

Os materiais estruturados podem constituir importantes instrumentos de apoio à atividade pedagógica. Mas a questão consiste em investigar como o professor se relaciona a essas prescrições: se delas se apropria, modifica-as, reorganiza-as e subordina-as aos objetivos do ensino ou se sua atividade tende a restringir-se à execução de procedimentos previamente determinados.

Nesse sentido, a autonomia docente é compreendida como uma relação contraditória. Nesse sentido, o professor desenvolve sua atividade em condições políticas, institucionais, materiais e curriculares que não foram integralmente definidas por ele, mas sua ação não pode ser reduzida a uma reprodução mecânica dessas determinações. Interessa-nos, então, compreender como essas condições são apropriadas, reinterpretadas, reproduzidas ou transformadas na atividade pedagógica concreta.

Há ainda uma dimensão histórica que diferencia a presente pesquisa daquela desenvolvida por Mocó (2024), uma vez que sua tese foi concluída em 2024, enquanto a política estadual de robótica educacional continuou sendo ampliada e reorganizada posteriormente. A nova investigação poderá, portanto, verificar se as contradições anteriormente identificadas permanecem, foram modificadas, aprofundadas ou assumiram novas formas no processo de expansão da política.

Mocó (2024), dessa maneira, não constitui uma sobreposição à presente investigação, mas um antecedente investigativo fundamental, cujos resultados permitem avançar a partir de problemas já identificados. Se a pesquisa anterior constatou questões relacionadas à formação docente, autonomia, condições de implementação e utilização instrumental da tecnologia, interessa-nos compreender mais profundamente como e por que essas contradições se constituem na atividade pedagógica.

Esta análise implica também confrontar as finalidades anunciadas nas políticas e nos discursos relacionados à robótica educacional — criatividade, inovação, protagonismo, aprendizagem ativa, resolução de problemas, colaboração, cultura *maker* e pensamento computacional — com aquilo que efetivamente ocorre na atividade de professores e estudantes.

Os próprios trabalhos analisados demonstram que muitas dessas categorias ocupam posição importante nas pesquisas sobre robótica: criatividade e participação em Bezerra (2023); pensamento computacional em Sartorello (2023) e Silva (2022); colaboração em Borba (2023); conhecimentos tecnológicos, pedagógicos e de conteúdo em Nogueira (2021); inclusão em Almeida (2024); formação e autonomia em Oliveira, D. (2019); intencionalidade e mediação em Teles (2022); e formação emancipatória em Cavalcante (2024).

A questão não consiste em negar essas possibilidades, mas em evitar que sejam tomadas como propriedades intrínsecas da tecnologia. A robótica não produz criatividade, colaboração, autonomia, pensamento computacional ou aprendizagem simplesmente porque um kit está presente na escola. Sendo assim, essas possibilidades precisam ser compreendidas no interior das relações pedagógicas e das atividades concretamente organizadas.

O Materialismo Histórico-Dialético possibilita, nesse movimento, compreender que as práticas de robótica educacional não existem isoladamente. Isso porque elas se constituem numa totalidade social atravessada por políticas educacionais, condições econômicas, investimentos públicos, empresas fornecedoras, processos de formação, condições materiais das escolas, formas de organização do trabalho docente e concepções acerca das finalidades da educação.

Como a tecnologia deixa, assim, de constituir o centro explicativo da investigação, o artefato robótico passa a ser compreendido como uma produção humana que adquire significado educativo no interior das relações estabelecidas pelos sujeitos que dele se apropriam.

O Estado do Conhecimento permite, portanto, identificar uma importante mudança de questão. Então, em vez de perguntarmos apenas "quais são as potencialidades da robótica educacional?", interessa-nos perguntar "sob quais condições essas possibilidades podem efetivamente constituir-se na atividade pedagógica?"

A lacuna que orienta a presente investigação pode, assim, ser sintetizada da seguinte maneira: embora as pesquisas analisadas tenham produzido conhecimentos importantes sobre formação docente, criatividade, colaboração, pensamento computacional, inclusão, autonomia, mediação e impactos da implementação da robótica educacional, permanece a necessidade de compreender, de maneira articulada, como as determinações das políticas públicas, da formação docente, das prescrições institucionais, dos materiais estruturados e dos instrumentos tecnológicos se objetivam na atividade pedagógica do professor e em que medida essas condições favorecem ou limitam a mediação pedagógica, a autonomia docente e a apropriação conceitual dos estudantes.

É nessa lacuna que se insere a presente investigação, buscando compreender a passagem da política prescrita para a atividade pedagógica concretamente realizada, tomando a atividade do professor, sua autonomia e a mediação entre tecnologia e conhecimento como elementos centrais da análise.

3.2 PESQUISA DE CAMPO: ENTREVISTAS COM OS SUJEITOS DA PESQUISA

Seguindo nossa estratégia de compreender a autonomia docente e os processos de mediação desenvolvidos pelos professores no contexto da robótica educacional, realizamos entrevistas com docentes que atuam diretamente com esta temática. A seleção dos participantes ocorreu tendo como critério inicial o envolvimento do professor com atividades relacionadas à

robótica educacional. Após a identificação desses profissionais, entramos em contato, apresentamos os objetivos da pesquisa e os convidamos a participar.

Mediante o aceite, foram definidos dia e horário acessíveis aos participantes para a realização das entrevistas. Com o objetivo de preservar a identidade dos sujeitos e evitar qualquer tipo de exposição, foram mantidos em sigilo tanto os nomes dos professores quanto os das escolas onde desenvolviam suas atividades.

Ao todo, foram realizadas três entrevistas, sendo duas com professores contratados em regime especial e uma com professor efetivo, concursado. Essa composição permitiu contemplar docentes inseridos em diferentes condições de vínculo profissional, aspecto que contribuiu para a análise de possíveis relações entre autonomia, condições de trabalho e mediação pedagógica no desenvolvimento das atividades de robótica educacional. A seguir, apresentamos uma síntese das entrevistas realizadas. O planejamento das entrevistas e o roteiro elaborado foram os mesmos para todos os professores.

3.2.1 Entrevista com a Professora I

A professora que trabalha com a robótica educacional aceitou realizar a entrevista com nosso compromisso de não revelar o seu nome nem o colégio onde ela está desenvolvendo seu trabalho. Então, para evitar qualquer exposição da professora, a chamaremos de Professora I.

A professora possui graduação em Licenciatura em Matemática, mestrado em Educação em Ensino de Ciências e Matemática e, neste momento, está se doutorando. Esse programa capacita o estudante em metodologias provindas de teorias diversas e o aluno, no fim, tem de criar um produto que possa auxiliar o professor da escola básica em suas atividades diárias no interior da escola. Professora I, portanto, possui muita qualidade profissional. Como estudou muita teoria e tem muita leitura nas áreas acadêmicas relacionada à educação, políticas públicas voltadas à educação, avaliação da aprendizagem, tecnologias e educação e teoria histórico-cultural, apresenta subsídios de compreender melhor o cotidiano da educação oferecida nas escolas públicas e sobre o tema desta pesquisa, a robótica educacional.

Para realizarmos a entrevista, fizemos um planejamento no qual elaboramos uma sequência de perguntas (Anexo I), intencionalmente, com a finalidade de evidenciar a posição da professora no contexto de seu mundo do trabalho, sobretudo, as determinações provenientes da gestão superior que afetam o seu trabalho didático.

A entrevista apresenta uma visão crítica e bastante concreta sobre a implementação da robótica educacional numa escola militar em Goiânia, Goiás. Professora I entrevistada, contratada temporariamente e com poucos meses de experiência na área, descreve como a disciplina é organizada, quais são suas potencialidades e, principalmente, quais são seus limites no contexto escolar.

Um primeiro aspecto que se destaca, segundo a professora, é o caráter não curricular da robótica. Embora seja obrigatória para os estudantes das escolas que aderiram ao projeto, ela não possui o mesmo status das disciplinas tradicionais, pois não reprova o aluno e não está presente em toda a rede pública. Sua existência depende da adesão da escola ao programa, especialmente nas unidades militares.

Outro elemento importante refere-se à formação docente. A entrevistada relata que recebeu apenas dois dias de treinamento presencial para aprender a utilizar os kits e os materiais fornecidos pela empresa responsável. Nesse processo, o professor é preparado mais para operar o material do que para compreender fundamentos teóricos relacionados à tecnologia, programação ou robótica. A formação consiste, basicamente, em aprender a utilizar o kit, acessar os manuais e conduzir as atividades previamente estruturadas.

A entrevista evidencia ainda um elevado grau de padronização do ensino, visto que os planos de aula, as atividades, os textos de problematização, os manuais de montagem e até mesmo a distribuição do tempo de cada etapa da aula já vêm definidos no material didático. Como o professor possui pouca autonomia para modificar os conteúdos ou criar percursos pedagógicos próprios, seu papel torna-se, em grande medida, o de mediador da execução de atividades previamente prescritas.

Quanto ao trabalho dos estudantes, a professora destaca que as atividades são baseadas na montagem de modelos previamente definidos. Cada aula possui um roteiro que orienta quais peças utilizar, como montar o dispositivo e quais comandos inserir na programação. Apesar de existir a possibilidade de desenvolver atividades mais criativas, isso não constitui a lógica predominante do material. Desse modo, o estudante aprende a reproduzir procedimentos, seguindo instruções detalhadas, em vez de investigar problemas ou desenvolver soluções próprias.

A questão da programação recebe uma análise particularmente crítica. Segundo a entrevistada, os alunos não chegam a aprender programação de forma conceitual. Eles

reproduzem sequências de comandos fornecidas pelos manuais, funcionando mais como uma atividade de "copiar e colar". Quando ocorre algum erro, encontram dificuldades para identificar suas causas e corrigi-las, justamente porque não dominam os princípios que estruturam o funcionamento do sistema. Dessa forma, o conhecimento adquirido tende a permanecer no plano operacional e não alcança uma compreensão mais profunda da lógica computacional.

A infraestrutura escolar também aparece como um obstáculo significativo. Na escola onde a Professora I atua, o laboratório de robótica encontra-se indisponível, o que impede a realização das atividades práticas previstas pelo projeto. Em consequência, as aulas concentram-se em aspectos teóricos do material didático, limitando ainda mais as possibilidades de aprendizagem. Além disso, a entrevistada menciona problemas relacionados ao elevado custo dos kits, à reposição de peças e à responsabilização do professor em caso de perdas ou danos.

A fala da Professora I coloca em relevo uma contradição entre o discurso oficial e a prática efetiva da robótica educacional. O projeto é apresentado como inovador, interdisciplinar e capaz de despertar o interesse dos estudantes por áreas como matemática, física e tecnologia. Entretanto, as condições concretas de funcionamento parecem restringir essas possibilidades, reduzindo muitas vezes a atividade à execução de tarefas previamente planejadas por empresas externas.

Na parte final da entrevista, emerge uma reflexão mais ampla sobre a finalidade educativa da robótica. A entrevistada sugere então que o projeto pode despertar a curiosidade dos estudantes e aproximá-los de temas tecnológicos, mas questiona sua capacidade de promover uma compreensão efetiva dos processos científicos e tecnológicos. Em sua avaliação, o ensino tende a privilegiar atividades de montagem e reprodução de procedimentos, aproximando-se de uma formação voltada para a execução de tarefas e não para a compreensão dos fundamentos que explicam o funcionamento dos objetos tecnológicos.

Sob uma perspectiva educacional crítica, a entrevista revela uma tensão entre dois modelos de formação. De um lado, existe a possibilidade de uma educação tecnológica que permita ao estudante compreender os princípios científicos, históricos e sociais envolvidos na produção das tecnologias. De outro, observa-se uma prática centrada na manipulação de materiais e na reprodução de instruções, que favorece o desenvolvimento de habilidades

operacionais, mas oferece poucas oportunidades para a apropriação dos conceitos científicos que sustentam tais tecnologias. Essa contradição constitui um dos aspectos centrais evidenciados pela entrevista e pode servir como importante categoria de análise para pesquisas sobre robótica educacional, formação docente e políticas públicas para a educação tecnológica.

3.2.2 Entrevista com o Professor II

O Professor II compreende a robótica educacional como uma abordagem que vai além da simples utilização de kits tecnológicos, diferenciando-a da chamada robótica pedagógica centrada em montagens e competições. Em sua perspectiva, a robótica deve estar associada à investigação, à produção de conhecimento e à resolução de problemas significativos para a prática educativa.

A trajetória acadêmica e profissional desse professor está fundamentada no Construcionismo de Seymour Papert e na abordagem STEAM, referenciais que valorizam a aprendizagem pela criação, experimentação, colaboração e integração entre diferentes áreas do conhecimento. Segundo o professor, essas perspectivas contribuíram para o desenvolvimento de experiências formativas colaborativas, nas quais os docentes puderam criar produtos tecnológicos com significado para sua atuação pedagógica.

O Professor II reconhece o potencial da robótica para estimular criatividade, cooperação, pensamento computacional e aprendizagem ativa. Entretanto, apresenta uma análise crítica da forma como ela vem sendo implementada em muitas escolas. Em sua avaliação, a robótica frequentemente assume um caráter tecnicista e mercadológico, marcado pela aquisição de kits comerciais, pela reprodução de modelos previamente estabelecidos e pela participação em competições, sem a necessária reflexão pedagógica sobre seus objetivos educacionais.

Outro aspecto enfatizado refere-se à formação docente, considerada insuficiente para que os professores desenvolvam práticas mais autônomas e criativas. O entrevistado destaca que muitos docentes apenas reproduzem orientações fornecidas pelos fabricantes dos kits ou pelos cursos de formação, sem aprofundamento teórico ou metodológico que permita uma utilização crítica das tecnologias.

Para o Professor II, uma proposta consistente de Robótica Educacional deveria partir de problemas reais do cotidiano dos estudantes, envolvendo trabalho colaborativo entre professores de diferentes áreas e promovendo a construção coletiva de soluções. Nessa

perspectiva, a tecnologia deixa de ser um fim em si mesma e passa a atuar como instrumento para a produção de conhecimento, para a integração curricular e para o desenvolvimento da autonomia intelectual dos alunos.

O Professor II defende uma concepção de Robótica Educacional fundamentada no construcionismo e na abordagem STEAM, voltada para a colaboração, a resolução de problemas e a construção significativa do conhecimento. Ao mesmo tempo, critica a predominância de práticas tecnicistas e mercadológicas, ressaltando a necessidade de formação docente qualificada e de propostas pedagógicas que transcendam a simples utilização de kits tecnológicos.

3.2.3 Entrevista com o Professor III

A entrevista apresenta o relato de um professor, contratado temporariamente pela rede estadual há dois anos, com formação em Licenciatura e Bacharelado em Matemática pela UFG e especialização em Educação. O docente possui cerca de quatro anos de experiência com Robótica Educacional, adquirida em diferentes escolas da rede pública.

Segundo o entrevistado, a Robótica Educacional é ofertada como disciplina eletiva nas escolas de tempo integral, sendo escolhida voluntariamente pelos estudantes e apresentando elevada procura. A formação dos professores é promovida pela Seduc, geralmente associada ao kit tecnológico adotado pela rede. Essa formação concentra-se na apresentação do material, na troca de experiências entre professores e na aprendizagem do funcionamento técnico dos equipamentos.

O professor destaca que sua formação sobre tecnologias digitais ocorreu principalmente por meio de cursos complementares, sobretudo na área de Inteligência Artificial, voltados ao uso técnico das ferramentas. Ele afirma que sua graduação não contemplou disciplinas específicas sobre tecnologia educacional, apesar de ter desenvolvido um Trabalho de Conclusão de Curso relacionado ao uso de tecnologias na educação.

Quanto à prática pedagógica, o docente explica que o trabalho com robótica segue orientações dos materiais fornecidos pela Seduc e pelos fabricantes dos kits. Os alunos realizam atividades de montagem e programação em grupos, utilizando manuais que orientam passo a passo os experimentos. A programação atual é simplificada e baseada em comandos pré-configurados, tornando o processo mais acessível aos estudantes.

Na visão do entrevistado, a principal contribuição da robótica não está na formação científica aprofundada, mas no desenvolvimento de competências como trabalho em equipe, cooperação, liderança, organização e resolução de problemas. As atividades exigem divisão de funções entre os participantes, estimulando a coordenação coletiva e a responsabilidade compartilhada. Além disso, competições e desafios são utilizados para incentivar o engajamento e o espírito colaborativo.

O professor também reconhece o potencial interdisciplinar da robótica, especialmente em áreas como Física, Química e Geografia, por meio da utilização de sensores e experimentos relacionados à temperatura, movimento, localização e análise de ambientes. Entretanto, considera que algumas áreas do conhecimento apresentam maiores dificuldades de integração.

Em relação à criatividade, o entrevistado afirma que os kits permitem certa liberdade para que os estudantes desenvolvam projetos próprios, embora existam limitações impostas pela quantidade de peças e sensores disponíveis. Ainda assim, considera que essas restrições podem estimular soluções criativas e a adaptação dos projetos às condições concretas dos materiais disponíveis.

De modo geral, a entrevista evidencia uma concepção de Robótica Educacional voltada, prioritariamente, para o desenvolvimento de habilidades colaborativas, organizacionais e criativas, fundamentada no uso de kits tecnológicos estruturados e em metodologias centradas na execução de projetos em grupo.

3.2.4 Síntese das entrevistas dos professores à luz dos referenciais teóricos

A análise comparativa das entrevistas evidencia aproximações e diferenças importantes nas concepções dos professores acerca da robótica educacional, especialmente no que se refere à formação docente, à autonomia pedagógica, à mediação do conhecimento e às finalidades atribuídas à utilização das tecnologias na escola.

Um primeiro elemento comum nas entrevistas refere-se à formação docente. Apesar das diferenças existentes entre os participantes, os relatos indicam que a formação relacionada à robótica educacional tende a privilegiar aspectos técnicos e operacionais. A Professora I relata ter participado de apenas dois dias de treinamento, centrados no funcionamento dos kits, no acesso aos manuais e na execução das atividades previamente estruturadas. O Professor III, de maneira semelhante, informa que a formação promovida pela Seduc está diretamente associada

ao kit tecnológico utilizado pela rede, concentrando-se na apresentação dos materiais, no funcionamento dos equipamentos e na troca de experiências entre os docentes.

O Professor II também identifica essa fragilidade. Mesmo apresentando uma trajetória teórica distinta, fundamentada no construcionismo e na abordagem STEAM, ele considera insuficiente a formação oferecida a muitos professores, afirmando que ela frequentemente conduz à reprodução das orientações presentes nos materiais dos fabricantes e nos próprios cursos de capacitação.

Nesse sentido, uma primeira determinação que emerge do conjunto das entrevistas é a existência de uma contradição entre a complexidade pedagógica atribuída à robótica educacional e a formação predominantemente operacional oferecida aos professores. Espera-se que o docente desenvolva criatividade, interdisciplinaridade, resolução de problemas, pensamento computacional e autonomia dos estudantes, ao mesmo tempo que sua própria formação tende a restringir-se à aprendizagem do funcionamento dos equipamentos e à execução de propostas previamente elaboradas.

Sob a perspectiva da Teoria Histórico-Cultural, essa situação apresenta consequências importantes para a mediação pedagógica. Se a atividade de ensino deve ser organizada intencionalmente para possibilitar a apropriação dos conhecimentos científicos, não basta que o professor saiba operar determinado equipamento. Logo, é necessário que compreenda os conceitos científicos relacionados ao objeto, suas relações internas e as possibilidades de sua reorganização didática. A formação predominantemente técnica reduz as condições para que o professor transforme o artefato tecnológico em instrumento de uma atividade orientada para a formação conceitual.

A entrevista da Professora I explicita essa contradição com maior intensidade. O material utilizado apresenta elevado grau de padronização: planos de aula, atividades, textos, manuais de montagem e até a distribuição temporal das etapas aparecem previamente definidos. Consequentemente, o professor dispõe de reduzido espaço para modificar conteúdos ou elaborar percursos pedagógicos próprios.

Esse dado permite estabelecer uma relação direta entre formação e autonomia. Como a autonomia docente não é limitada apenas por determinações administrativas explícitas, ela também pode ser restringida pela própria estrutura dos materiais e das condições nas quais o professor realiza sua atividade. Quando o conteúdo, a sequência, o procedimento e o produto

esperado já se encontram previamente determinados, o professor tende a assumir o papel de executor ou organizador de uma atividade concebida externamente.

Essa característica aproxima-se do conceito de atividade alienada discutido por Leontiev porque há uma separação entre aquele que concebe a atividade e aquele que a executa. O professor permanece responsável pela realização concreta da aula, mas uma parcela significativa das decisões relativas ao conteúdo, à sequência metodológica e à forma de utilização do artefato foi tomada anteriormente por outros sujeitos ou instituições. Assim, sua atividade pode perder parte de seu caráter autoral.

A Professora I também evidencia as consequências dessa organização para a aprendizagem dos estudantes. Segundo seu relato, eles reproduzem sequências previamente indicadas, inclusive na programação, apresentando dificuldades quando precisam compreender um erro ou modificar a lógica subjacente aos comandos. Nesse caso, a atividade permanece predominantemente no nível operacional: o estudante consegue executar ações, mas isso não significa, necessariamente, que tenha se apropriado, conceitualmente, dos princípios científicos envolvidos.

Essa constatação é particularmente importante para a análise da mediação pedagógica, uma vez que a manipulação de objetos tecnológicos não constitui, por si mesma, mediação capaz de produzir formação conceitual. O artefato não ocupa, autonomamente, a posição de mediador. A mediação resulta das relações estabelecidas entre sujeito, objeto, conhecimento, professor e atividade socialmente organizada. Por isso, atribuir ao kit ou à robótica o poder de produzir aprendizagem constitui uma forma de tecnocentrismo.

O Professor II apresenta uma compreensão que tensiona esse modelo. Para ele, a robótica educacional deveria ultrapassar a simples montagem dos kits e partir de problemas significativos, articulando investigação, produção de conhecimento, colaboração e integração entre diferentes áreas. Dessa forma, a tecnologia deixaria de constituir um fim em si mesma e passaria a ser um instrumento subordinado à atividade educativa.

Essa diferença é, teoricamente, relevante. Embora o Professor II se fundamente no construcionismo de Papert e na abordagem STEAM, e não propriamente na Teoria Histórico-Cultural adotada nesta pesquisa, sua crítica ao uso tecnicista dos kits aproxima-se da crítica ao tecnocentrismo presente em Peixoto (2022). Em ambas as perspectivas, mesmo por fundamentos distintos, o artefato não deveria ocupar o centro da atividade educativa.

Já o Professor III apresenta uma concepção que parece situar-se numa posição intermediária, pois reconhece que o trabalho pedagógico segue os manuais fornecidos pela Seduc e pelos fabricantes e que os estudantes realizam montagens e programação por meio de orientações passo a passo. Entretanto, atribui grande importância ao desenvolvimento do trabalho em equipe, cooperação, liderança, organização, resolução de problemas e criatividade.

A fala desse professor permite identificar outra contradição importante: a atividade pode produzir determinados aprendizados sem, necessariamente, promover uma formação conceitual aprofundada. O próprio entrevistado reconhece que a principal contribuição da robótica, em sua experiência, não está na formação científica aprofundada, mas no desenvolvimento de competências relacionadas à colaboração e à organização do trabalho.

Essa distinção é central para os objetivos desta pesquisa porque não se trata de negar que as atividades de robótica possam desenvolver cooperação, criatividade, responsabilidade compartilhada ou interesse dos estudantes. Os relatos indicam que tais possibilidades existem, mas o problema consiste em verificar se elas são acompanhadas da apropriação dos conceitos científicos e do desenvolvimento do pensamento teórico.

Assim, as entrevistas indicam uma tensão entre duas finalidades possíveis da robótica educacional. Em uma delas, predomina a formação operacional, centrada na montagem, no funcionamento dos equipamentos, na execução de procedimentos e no desenvolvimento de competências gerais. Em outra, a robótica pode constituir um instrumento de uma atividade pedagógica orientada para a investigação, a compreensão dos fundamentos científicos e a produção autônoma de soluções.

A análise ainda revela que as condições materiais interferem diretamente sobre a autonomia e a mediação. A Professora I relata que o laboratório de robótica estava indisponível, além de mencionar custos elevados dos kits, dificuldades de reposição de peças e responsabilização docente por eventuais perdas. O Professor III também menciona limitações relacionadas à quantidade de peças e sensores disponíveis.

Desse modo, a autonomia não pode ser analisada apenas como característica subjetiva do professor, pois um professor pode possuir formação sólida, iniciativa e capacidade criativa e, ainda assim, encontrar sua atuação limitada por condições objetivas de trabalho. Sendo assim, a autonomia constitui uma relação entre formação, conhecimento, organização institucional, recursos disponíveis e possibilidade efetiva de decisão sobre a atividade pedagógica.

Comparativamente, a Professora I representa, nas entrevistas analisadas, a percepção mais crítica das limitações concretas do programa, destacando padronização, formação breve, baixa autonomia, problemas de infraestrutura e superficialidade conceitual. Já o Professor II apresenta uma crítica teórico-pedagógica ao tecnicismo e defende uma concepção de robótica fundada na investigação e na produção de conhecimento. O Professor III, embora reconheça a estrutura padronizada e a formação centrada nos kits, valoriza, sobretudo, os resultados associados à colaboração, criatividade e resolução de problemas.

Essa diversidade é importante porque impede reduzir os participantes a um discurso homogêneo. Portanto, o mesmo programa e o mesmo objeto tecnológico podem ser apropriados de maneiras distintas pelos professores, dependendo de sua formação, trajetória profissional, concepção pedagógica e condições concretas de atuação.

Ao mesmo tempo, existe um núcleo comum entre os relatos: a formação docente aparece como elemento decisivo. Seja criticando a superficialidade dos cursos, seja defendendo práticas mais investigativas, seja relatando a dependência dos manuais, os entrevistados indicam que a qualidade pedagógica da robótica não decorre do artefato, mas da capacidade do professor de compreender, reorganizar e atribuir finalidade educativa ao seu uso.

Desse modo, os dados produzidos até aqui permitem formular uma síntese central para a dissertação: quanto menor a apropriação conceitual do professor e maior a prescrição externa do trabalho, menores parecem ser suas possibilidades de exercer autonomia pedagógica e realizar uma mediação orientada para a formação de conceitos científicos.

Logo, essa relação não deve ser apresentada como uma lei geral comprovada pelas três entrevistas, mas como uma determinação identificada no campo empírico e que encontra sustentação nos dados analisados.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa teve como objeto de investigação a robótica educacional no contexto das escolas públicas estaduais de Goiânia, buscando compreendê-la não apenas como recurso tecnológico inserido no ambiente escolar, mas como fenômeno educacional relacionado às políticas públicas, às condições concretas do trabalho docente, à formação dos professores e aos processos de ensino e aprendizagem. Nesse movimento, procuramos superar uma compreensão estritamente instrumental da tecnologia, tomando-a como uma produção humana historicamente constituída, cuja presença na escola está atravessada por determinações sociais, políticas, econômicas e pedagógicas.

Partimos então da seguinte questão: quais são as condições de mediação pedagógica e autonomia docente do professor de Robótica Educacional em escolas estaduais de Goiânia? Em consonância com esse problema, estabelecemos como objetivo geral analisar como a implementação da robótica educacional nessas escolas se articula às práticas docentes, à autonomia pedagógica e à mediação de conceitos.

O percurso realizado ao longo da investigação permitiu compreender que responder a essa questão exigia ir além da observação do artefato tecnológico, uma vez que não bastava investigar a presença dos kits de robótica, dos softwares, dos materiais didáticos ou das atividades desenvolvidas pelos estudantes. Assim, foi necessário compreender as relações que envolvem esses elementos, especialmente a formação oferecida aos professores, as orientações institucionais, as condições materiais existentes nas escolas, os materiais prescritos e o grau de autonomia concedido ao docente para organizar sua atividade de ensino.

A fundamentação no Materialismo Histórico-Dialético possibilitou compreender esse fenômeno inserido numa totalidade mais ampla, procurando ultrapassar sua manifestação imediata, pois a robótica educacional não chega à escola de maneira isolada ou espontânea. Sua inserção relaciona-se a políticas educacionais que, nas últimas décadas, têm intensificado a presença das tecnologias digitais no ensino e produzido novas formas de organização do trabalho pedagógico. Nesse contexto, as contribuições de Libâneo, Saviani, Peixoto e outros autores críticos foram fundamentais para compreendermos as relações entre políticas educacionais, finalidades educativas, tecnologias e trabalho docente.

Do mesmo modo, os fundamentos da Teoria Histórico-Cultural, especialmente as contribuições de Vygotsky, Leontiev e Davydov, possibilitaram estabelecer um parâmetro teórico para analisar a mediação pedagógica. Nessa perspectiva, não consideramos suficiente que o estudante manipule um artefato, monte um equipamento ou reproduza determinada sequência de comandos. A atividade pedagógica deve criar condições para a apropriação dos conhecimentos científicos que explicam o objeto e suas relações, contribuindo para o desenvolvimento do pensamento teórico. A própria dissertação estabelece que a tecnologia somente adquire significado educativo quando integrada a uma organização do ensino orientada por objetivos formativos.

O estado do conhecimento realizado durante a investigação também trouxe elementos importantes para a compreensão do objeto. Isso porque as pesquisas analisadas reconhecem diferentes potencialidades da robótica educacional, entre elas o desenvolvimento da resolução de problemas, da criatividade, do trabalho colaborativo, da interdisciplinaridade e do pensamento computacional. Entretanto, esses mesmos estudos indicam que a simples presença da tecnologia na escola não produz, por si mesma, transformações qualitativas no ensino, visto que sua efetividade depende da formação docente, das condições de infraestrutura, da disponibilidade de materiais, do planejamento pedagógico e do apoio institucional.

Este resultado mostrou-se particularmente importante quando confrontado com os dados produzidos no campo empírico. As entrevistas realizadas com os professores nos possibilitaram aproximar das condições concretas em que a robótica educacional vem sendo desenvolvida nas escolas investigadas. Mesmo existindo diferenças na formação, na experiência profissional e no vínculo funcional dos participantes, emergiram de seus relatos elementos que permitiram identificar contradições entre as potencialidades atribuídas à robótica educacional e as condições efetivamente oferecidas para sua realização pedagógica.

Um dos aspectos que se destacou foi a formação docente, pois os dados indicam dificuldades para que os professores se apropriem de maneira suficientemente aprofundada dos conhecimentos necessários à organização autônoma das atividades de robótica. A formação recebida tende a assumir características predominantemente operacionais e prescritivas, concentrando-se no uso dos equipamentos, na montagem dos artefatos e na execução das atividades propostas nos materiais disponibilizados.

Essa condição repercute diretamente sobre a mediação pedagógica. Quando o professor não dispõe de uma formação conceitual que lhe permita compreender os princípios científicos envolvidos no funcionamento dos artefatos, suas possibilidades de organizar atividades que ultrapassem a dimensão operacional tornam-se reduzidas. Consequentemente, existe o risco de que o ensino da robótica se concentre na reprodução de procedimentos previamente determinados, em vez de utilizar o artefato tecnológico como instrumento para a apropriação de conhecimentos científicos.

Essa contradição aparece de maneira particularmente significativa nos relatos sobre programação. Em uma das entrevistas, observa-se que os estudantes tendem a reproduzir sequências de comandos fornecidas pelos materiais, apresentando dificuldades para compreender os princípios que estruturam esses comandos e para identificar e corrigir os próprios erros. O conhecimento, nesse caso, permanece, predominantemente, no nível operacional.

A autonomia docente constitui outra determinação central revelada pela investigação, uma vez que os resultados sugerem que ela não pode ser compreendida simplesmente como a possibilidade formal de o professor conduzir a aula. A autonomia pedagógica pressupõe condições objetivas e subjetivas para que o docente possa selecionar conteúdos, estabelecer objetivos, planejar atividades, realizar escolhas metodológicas e reorganizar o ensino de acordo com as necessidades formativas dos estudantes.

Quando o professor recebe materiais previamente estruturados, sequências de atividades determinadas externamente e formação direcionada sobretudo à execução desses materiais, sua autoria pedagógica tende a ser reduzida. Dessa forma, a prescrição não se manifesta , necessariamente, como uma proibição explícita à criação do professor, mas pode ocorrer pela própria organização das condições de trabalho: o docente dispõe do equipamento e do material, porém, não possui condições formativas, temporais e materiais para superar aquilo que lhe foi previamente estabelecido.

Nesse sentido, um dos resultados mais importantes desta investigação consiste em compreender que mediação pedagógica e autonomia docente constituem dimensões profundamente relacionadas. Uma mediação orientada para a formação conceitual exige um professor capaz de compreender, teoricamente, o objeto que ensina e de reorganizá-lo pedagogicamente. Da mesma forma, a autonomia não se realiza apenas mediante liberdade

administrativa ou ausência de controle direto; ela depende da apropriação do conhecimento pelo próprio professor e das condições concretas para que possa exercer sua atividade intelectual e pedagógica.

As condições materiais encontradas também revelam importantes contradições. Isso porque problemas de infraestrutura, indisponibilidade de laboratórios, custos dos kits, dificuldades de reposição de peças e outras limitações aparecem como elementos capazes de restringir as possibilidades pedagógicas da robótica. Em uma das escolas investigadas, por exemplo, a indisponibilidade do laboratório impedia a realização das atividades práticas, fazendo com que as aulas se concentrassem no material teórico.

Temos, assim, uma contradição entre o discurso da inovação tecnológica e as condições concretas de sua realização. A robótica é então apresentada como possibilidade de inovação, interdisciplinaridade, protagonismo e aproximação dos estudantes com a ciência e a tecnologia , entretanto, sua implementação ocorre em condições que podem limitar justamente essas possibilidades. O problema, portanto, não reside na robótica educacional em si, mas na forma como ela é apropriada, organizada e inserida no trabalho pedagógico.

Essa constatação nos permite evitar duas posições igualmente reducionistas. A primeira seria considerar a tecnologia como solução automática para os problemas educacionais; a segunda seria rejeitar sua utilização por reconhecer as contradições presentes em sua implementação. Os resultados desta pesquisa não sustentam nenhuma dessas posições, visto que a robótica educacional apresenta possibilidades pedagógicas importantes, mas tais possibilidades somente podem concretizar-se quando subordinadas às finalidades educativas e integradas a uma atividade de ensino intencionalmente organizada.

Nessa perspectiva, os dados obtidos reforçam a crítica ao tecnocentrismo porque não é o artefato que determina a qualidade da atividade pedagógica. Um kit tecnologicamente sofisticado pode participar tanto de uma atividade orientada para a formação conceitual quanto de uma atividade limitada à reprodução mecânica de procedimentos, mas a diferença está nas relações pedagógicas estabelecidas em torno desse objeto, nos conhecimentos mobilizados, na formação do professor, nas condições de trabalho e nas finalidades que orientam sua utilização.

Assim, retomando nossa questão central, os resultados indicam que as condições de mediação pedagógica e de autonomia docente encontradas na implementação da robótica

educacional nas escolas investigadas apresentam limitações importantes, relacionadas sobretudo à formação docente, ao caráter prescritivo de determinados materiais e orientações, às condições de infraestrutura e à própria organização institucional da proposta. Essas determinações podem dificultar a constituição de uma atividade de ensino orientada para a apropriação conceitual e restringir a autoria pedagógica do professor.

Entretanto, os resultados ainda demonstram que o professor não deve ser compreendido como sujeito passivo diante dessas determinações. As entrevistas revelam diferentes níveis de compreensão, posicionamento crítico e capacidade de reorganização das atividades propostas. As condições institucionais delimitam possibilidades, mas não eliminam completamente a ação docente. Essa contradição entre prescrição e autoria, determinação e autonomia, constitui um dos aspectos que merece ser aprofundado em futuras investigações.

A pesquisa também apresenta limitações, visto que o número reduzido de professores entrevistados não permite generalizar os resultados para toda a rede estadual de ensino de Goiás. As conclusões devem, portanto, ser compreendidas no âmbito das condições investigadas e dos sujeitos participantes. Além do mais, a complexidade do objeto indica a necessidade de estudos posteriores que ampliem o número de escolas e de professores, acompanhem as atividades durante períodos mais extensos e incluam outros sujeitos envolvidos na formulação e implementação dessas políticas.

Como possibilidade de continuidade, consideramos, particularmente relevante, investigar, de maneira comparativa, professores com diferentes vínculos profissionais, formações e tempos de experiência com a robótica educacional. Também seria importante acompanhar, longitudinalmente, processos de formação docente, buscando compreender se uma formação fundamentada nos conhecimentos científicos e na organização desenvolvimental do ensino poderia ampliar, de modo simultâneo, a autonomia pedagógica e a qualidade da mediação realizada com a robótica.

Por fim, compreendemos que a principal contribuição desta pesquisa está em deslocar a discussão da pergunta “a robótica educacional funciona?” para questões mais profundas: em quais condições ela é implementada, para quais finalidades educativas, com qual formação docente, com que grau de autonomia e que conhecimentos são efetivamente mediados por meio dela?

Como a tecnologia tomada isoladamente não possui capacidade de transformar a educação, é a atividade humana organizada em torno dela, determinada histórica e socialmente, que pode atribuir-lhe significado educativo. Portanto, defender uma utilização crítica da robótica educacional significa defender, antes de tudo, condições de trabalho adequadas, formação teórica e científica consistente, valorização da autoria docente e uma organização do ensino que coloque a tecnologia a serviço da apropriação do conhecimento e do desenvolvimento humano, e não o conhecimento e o professor a serviço da tecnologia.

REFERÊNCIAS

ALMANSA, Filipi Michels. **Robótica educacional na formação continuada de professores**: inovação nas práticas educativas da educação básica. 2021. 214 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Centro de Educação, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2021.

ALMEIDA, Edivânia Floro Nicácio. **O desenho universal para aprendizagem na robótica educacional**: estratégia de ensino para a inclusão escolar. 2024. 99 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Inclusiva) – Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2024.

BEZERRA, Erika da Costa. **Robótica educativa**: narrativas autobiográficas. 2023. 73 f. Dissertação (Mestrado em Educação Agrícola) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2023.

BORBA, Gabriela Girelli de. **As potencialidades do LEGO robotizado no desenvolvimento de práticas colaborativas no contraturno escolar.** 2023. 116 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Departamento de Educação, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2023.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996.** Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 1996. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em: 5 jul. 2026.

BRASIL. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. **Robótica Educacional: Audiência Pública nº 4/2017 – visão geral**. Brasília, DF: FNDE/MEC, 2017.

BRASIL. **Lei nº 14.533, de 11 de janeiro de 2023.** Institui a Política Nacional de Educação Digital e altera as Leis nº 9.394/1996, nº 9.448/1997, nº 10.260/2001 e nº 10.753/2003. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 2023. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2023/lei/l14533.htm. Acesso em: 5 jul. 2026.

CAVALCANTE, Társio Ribeiro. **Robótica educacional na educação de jovens e adultos**: uma proposta pedagógica potencializadora da emancipação humana. 2024. 276 f. Tese (Doutorado em Educação e Contemporaneidade) – Universidade do Estado da Bahia, Salvador, 2024.

CONCEIÇÃO, Quézia Andrade. **O uso da robótica pedagógica em três escolas municipais de Belo Horizonte**. 2020. 192 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação e Docência) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2020.

COSTA, Sammia Shunn de Oliveira Jesus. **Formação de professores na educação a distância**: um estudo sobre a modalidade. 2018. 198 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Escola de Formação de Professores e Humanidades, Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2018.

CYSNEIROS, Paulo Gileno. Novas tecnologias na sala de aula: melhoria do ensino ou inovação conservadora? **Informática Educativa**, Bogotá, v. 12, n. 1, p. 11-24, 1999.

DAVYDOV, V. V. **Problems of developmental teaching**: the experience of theoretical and experimental psychological research. New York: Soviet Education, 1988.

DAVYDOV, Vasili Vasilievich. Os problemas psicológicos dos processos de aprendizagem dos estudantes. *In*: PUENTES, Roberto Valdés; CARDOSO, Cecília Garcia Coelho; AMORIM, Paula Alves Prudente (org.). **Teoria da atividade de estudo**: contribuições de D. B. Elkonin, V. V. Davydov e V. V. Repkin. Curitiba: CRV; Uberlândia: UFU, 2019. p. 171-173.

ELKONIN, D. B. Desarrollo psíquico de los escolares. *In*: SMIRNOV, A. A.; LEONTIEV, A. N.; TIEPLOV, B. M. (org.). **Psicología.** Cuba: Imprensa Nacional de Cuba, 1961. p. 553-559.

ELKONIN, D. B. Sobre el problema de la periodización del desarrollo psíquico en la infancia. *In*: DAVIDOV, V.; SHUARE, M. (orgs.). **La psicología evolutiva y pedagógica en la URSS**: antología. Moscou: Editorial Progreso, 1987. p. 104-124.

FEENBERG, Andrew. A teoria crítica de Andrew Feenberg: racionalização democrática, poder e tecnologia. *In:* NEDER, Ricardo T. (org.). **A fábrica ou a cidade:** qual o modelo de educação a distância via web? Brasília, DF: Observatório do Movimento pela Tecnologia Social na América Latina/CDS/UnB/Capes, 2010.

FEENBERG, Andrew. **Technosystem**: the social life of reason. Cambridge: Harvard University Press, 2017.

FREITAS, Luiz Carlos de *et al*. **Avaliação educacional**: caminhando pela contramão. 6. ed. Petrópolis: Vozes, 2014.

GOIÁS. Secretaria de Estado da Educação. **EXPOROBÔ é realizado em todos os CEPMGs do estado**. Goiânia: SEDUC-GO, 17 nov. 2023.

GOIÁS. Secretaria de Estado da Educação. **Termo de Referência:** Processo SISLOG nº 104670; Processo Administrativo SEI nº 202400005007942. Goiânia: SEDUC-GO, 2024.

GOIÁS. Sistema de Logística de Goiás. **Contratação nº 104670:** Robótica Educacional e Educação Tecnológica nos CEPMGs. Goiânia: SISLOG, 2024.

GOIÁS. Secretaria de Estado da Educação. **Relatórios de Monitoramento:** consolidação analítica das iniciativas – exercício de 2025. Goiânia: SEDUC-GO, 2026.

LEONTIEV, A. N. El aprendizaje como problema en la psicología. *In*: LEONTIEV, A. N. **Psicología soviética contemporánea**: selección de artículos científicos. La Habana: Ciencia y Técnica, 1967.

LEONTIEV, A. N. **Actividad, conciencia y personalidad.** Buenos Aires: Ciencias del Hombre, 1978.

LEONTIEV, A. N. **Desenvolvimento do psiquismo**. São Paulo: Moraes, 2004.

LIBÂNEO, José Carlos. A educação escolar e o processo de ensino-aprendizagem conforme a didática desenvolvimental de Vasili Davídov. **Revista Linhas**, Florianópolis, v. 27, p. 66-96, 2026. DOI: 10.5965/1984723827632026066

LIBÂNEO, José Carlos. Finalidades educativas escolares em disputa, currículo e didática. *In:* LIBÂNEO, José Carlos *et al*. (org.). **Em defesa do direito à educação escolar**: didática, currículo e políticas educacionais em debate. Goiânia: Editora UFG, 2019.

LIBÂNEO, José Carlos. Metodologias ativas: a quem servem? *In:* LIBÂNEO, José Carlos *et al*. (org.). **Metodologias ativas**: a que servem, a quem servem? Goiânia: Cegraf/UFG, 2022.

LIBÂNEO, José Carlos. Políticas educacionais no Brasil: desfiguramento da escola e do conhecimento escolar. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, v. 46, p. 38-62, 2016. DOI: https://doi.org/10.1590/198053143572

LIBÂNEO, José Carlos; FREITAS, Raquel A. M. M. O experimento didático formativo na perspectiva da teoria do ensino desenvolvimental. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 48, p. 1-19, 2022. DOI: https://doi.org/10.1590/S1678-4634202248246996

LIBÂNEO, José Carlos; SANTOS, Fabiano Antonio dos; MARQUES, Hellen Jaqueline. As finalidades educativas e a formação de professores no Brasil. **ETD – Educação Temática Digital**, Campinas, SP, v. 25, e023061, 2023. DOI: 10.20396/etd.v25i00.8671371.

LIBÂNEO, José Carlos; SILVA, Eliane. Finalidades educativas escolares e escola socialmente justa: a abordagem pedagógica da diversidade social e cultural. **RPGE-Revista de Política e Gestão Educacional**, Araraquara, v. 24, p. 816-840, 2020. DOI: https://doi.org/10.22633/rpge.v24iesp1.13783

LONGAREZI, Andréa Maturano. **Gênese e constituição da *Obutchénie* desenvolvimental e *Obutchénie* por unidades**. 2022. Palestra.

MADUREIRA, Luso Soares. **Robótica pedagógica nos programas de pós-graduação em educação do Brasil**: um retrato em movimento. 2021. 193 f. Tese (Doutorado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2021.

MARX, Karl. **Manuscritos econômico-filosóficos.** São Paulo: Boitempo, 2010.

MARX, Karl. **O Capital**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1989.

MOCÓ, Gustavo da Silva. **Impactos da Robótica Educacional em duas escolas de período integral de Goiânia:** uma análise crítica. 2024. 94 f. Tese (Doutorado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2024.

NETTO, José Paulo. **Introdução ao estudo do método de Marx.** São Paulo: Expressão Popular, 2011.

NOGUEIRA, Cleia Alves. **Narrativas de professores de matemática:** experiências com aprendizagem criativa em um curso de robótica educativa. 2021. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2021.

NÓVOA, António. **Professores**: imagens do futuro presente. Lisboa: Educa, 2009

OLIVEIRA, Denilton Silveira de. **Experiência de formação continuada de professores para inovação pedagógica por meio da robótica educacional na Escola Estadual Presidente Kennedy**. 2019. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2019.

OLIVEIRA, Denilton Silveira de. **Formação continuada em robótica educacional:** implementação de uma política pública na rede municipal de Natal. 2022. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2022.

OLIVEIRA, Jaqueline de. **Pesquisas, teses e dissertações sobre robótica pedagógica:** reflexões para a prática docente. 2019. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP, 2019.

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

PEIXOTO, Joana. Tecnologias na mediação do trabalho pedagógico: uma nova perspectiva didática? **Série-Estudos**, Campo Grande, v. 27, p. 39-60, 2021.

PEIXOTO, Joana. Contribuições à crítica ao tecnocentrismo. **Revista de Educação Pública**, Cuiabá, v. 31, p. 1-15, 2022.

PEIXOTO, Joana; ECHALAR, Adda Daniela Lima Figueiredo. Tensões que marcam a inclusão digital por meio da educação no contexto de políticas neoliberais. **Educativa**, Goiânia, v. 20, p. 507-526, 2017.

PRESTES, Zoia Ribeiro. **Quando não é quase a mesma coisa**: traduções de Lev Semionovitch Vigotski no Brasil. 2. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2021.

PUENTES, Roberto Valdés; LONGAREZI, Andréa Maturano. Sistemas didáticos desenvolvimentais: precisões conceituais, metodológicas e tipológicas. **Obutchénie: Revista de Didática e Psicologia Pedagógica**, Uberlândia, v. 4, n. 1, jan./abr. 2020.

SANCHO, Juana María; HERNÁNDEZ, Fernando *et al*. (orgs.). **Tecnologias para transformar a educação**. Porto Alegre: Artmed, 2006.

SANTOS, Marília Alves; ASBAHR, Flávia da Silva Ferreira. Teoria da Atividade de NA Leontiev: uma síntese a partir de suas principais obras. **Revista Brasileira de Pesquisa Sócio-Histórico-Cultural e da Atividade**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 2, 2020.

SARTORELLO, Lorena Barbosa Rodrigues. **A robótica educacional nos anos iniciais e o desenvolvimento do pensamento computacional**. 2023. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2023.

SAVIANI, Dermeval. Desafios atuais da pedagogia histórico-crítica. *In*: SILVA JÚNIOR, Celestino Alves da; SEVERINO, Antônio Joaquim (orgs.). **Dermeval Saviani e a educação brasileira**: o simpósio de Marília. São Paulo: Cortez, 1994.

SAVIANI, Dermeval. Trabalho e educação: fundamentos ontológicos e históricos. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 12, p. 152-165, 2007.

SILVA, Simônia Peres da. **O processo de implementação das políticas educacionais e repercussão nas formas de gestão da escola e no processo de ensino-aprendizagem**: o Pacto pela Educação em Goiás. 2014. Tese (Doutorado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2014.

SILVA, Suselaine da Fonseca. **Torneio de robótica virtual:** mutações da arquitetura pedagógica em um contexto de pandemia. 2022. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2022.

SOUZA, Crhistiane da Fonseca. **Estudo de aula de matemática com robótica educacional na formação inicial do professor de matemática**. 2021. 449 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2021.

TELES, Maria Estely Rodrigues. **Intencionalidades do uso da robótica pedagógica na educação infantil em artigos internacionais à luz da teoria histórico-cultural**. 2022. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP, 2022.

VYGOTSKY, Lev Semionovich. **A formação social da mente.** São Paulo: Martins Fontes, 1999.