ISSN: 2358-8829

PARA ALÉM DO CÁLCULO: INVESTIGANDO A FORMAÇÃO CRÍTICA E REFLEXIVA DE FUTUROS PROFESSORES DE MATEMÁTICA E FÍSICA DO IFMA CAMPUS MONTE CASTELO

Lyelson Ferreira Oliveira [1]
Wilian Renato Silva Melo [2]
Elen de Fátima Lago Barros Costa [3]

INTRODUÇÃO

A formação de professores de ciências exatas no Brasil carrega o desafio histórico de superar a tradição bacharelesca e a racionalidade técnico-instrumental que hegemonizaram o ensino superior ao longo de décadas. O paradigma tradicional da formação docente em Matemática e Física frequentemente reduziu a preparação profissional ao domínio isolado de conteúdos acadêmicos avançados e ao treinamento de técnicas de transmissão, gerando um modelo asséptico, descontextualizado e alheio às contradições socioeconômicas da escola pública.

No Instituto Federal do Maranhão (IFMA) – Campus São Luís Monte Castelo, essa discussão assume papel estratégico na formação de educadores para as redes públicas. O estudo justifica-se ao diagnosticar a práxis no campus, confrontando o 'discurso prescrito' nos Projetos Pedagógicos de Curso (PPCs) com o 'currículo vivido', de modo a verificar como a matriz de Matemática e Física orienta o uso da ciência na leitura crítica da realidade maranhense.

Para superar a racionalidade técnica, articula-se o rigor das exatas a uma práxis emancipatória, fundamentada em Freire (1996), Saviani (2007) e na crítica de Lins (2005) ao 'cálculo pelo cálculo'. Diante disso, problematiza-se: de que maneira as práticas pedagógicas nas Licenciaturas em Matemática e Física do IFMA Monte Castelo

[1] Graduando do curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal do Maranhão - Campus São Luís Monte Castelo, oliveira.lyelson@acad.ifma.edu.br;
[2] Graduando do curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal do Maranhão - Campus São Luís Monte Castelo, renato.willian@acad.ifma.edu.br;
[3] Professora Orientadora: Pós-Doutora em Educação/UFSCar, Instituto Federal do Maranhão, Campus São Luís Monte Castelo, elen@ifma.edu.br.

contribuem para a formação crítica dos licenciandos e quais são os principais desafios para superar o tecnicismo em sala de aula?

REFERENCIAL TEÓRICO

O suporte teórico do estudo articula os fundamentos da Pedagogia Crítica, da Pedagogia Histórico-Crítica, do ensino reflexivo de ciências exatas e da teoria sócio-histórica.

A Práxis Emancipatória e Histórico-Crítica (Paulo Freire e Dermeval Saviani)

A fundamentação parte da recusa da "educação bancária" denunciada por Paulo Freire (1996), modelo no qual o educador exerce a função estritamente transmissora e o aluno atua como receptáculo passivo de informações. Em contraposição, Freire defende uma prática problematizadora pautada no diálogo, na rigorosidade metódica, na autonomia epistemológica e no compromisso político com a transformação da realidade. Essa abordagem é articulada à Pedagogia Histórico-Crítica de Dermeval Saviani (2007), que postula a função social da escola na garantia de acesso ao saber científico historicamente acumulado. Para Saviani, o trabalho educativo consiste na produção intencional da humanidade em cada indivíduo, fazendo com que o conhecimento não sirva à alienação técnica, mas à compreensão e transformação das contradições sociais.

Transposição Didática no Ensino de Exatas (Rómulo Lins)

No campo das ciências exatas, Rómulo Lins (2005) critica o isolamento bacharelesco das licenciaturas, onde o ensino universitário frequentemente se encerra no "cálculo pelo cálculo". Lins argumenta que os conteúdos avançados de Matemática e Física (como Mecânica Clássica, Eletromagnetismo, Cálculo e Variáveis Complexas) não podem ser tratados como um fim em si mesmos, exigindo uma transposição didática consciente que conecte o rigor científico ao saber pedagógico e às necessidades da escola pública.

ISSN: 2358-8829

Reflexão Docente e Matriz Sócio-Histórica (Libâneo, Pimenta, Magalhães e Vygotsky)

A mediação entre a fundamentação teórica e a prática profissional baseia-se em José Carlos Libâneo (1990) e Selma Garrido Pimenta (1996), que posicionam a Didática e a reflexão sobre a própria prática como eixos articuladores da identidade docente. Maria Cecília Magalhães (2002) acrescenta a relevância de "sessões reflexivas" e da aprendizagem colaborativa para o desenvolvimento da autonomia profissional. Por fim, a abordagem sócio-histórica de Lev Vygotsky (2001), Alexis Leontiev (1978) e Alexander Luria (2002) reitera que a apropriação dos saberes e o desenvolvimento da postura crítica ocorrem por meio da imersão direta, mediada e socialmente situada na atividade prática da educação.

METODOLOGIA

A presente investigação caracteriza-se como um estudo de caso de abordagem qualitativo-quantitativa, constituindo um recorte analítico focado nos cursos de Licenciatura em Matemática e Licenciatura em Física do Instituto Federal do Maranhão (IFMA) – Campus São Luís Monte Castelo. A escolha deste recorte justifica-se pela relevância estratégica dessas formações no provimento de educadores para a rede pública maranhense e pela necessidade de compreender a dinâmica da práxis crítica especificamente no campo das ciências exatas. Conforme aponta Menezes (2021), o estudo de caso viabiliza a investigação de fenômenos sociais em seu ambiente real, permitindo uma apreensão empírica aprofundada das contradições institucionais.

Para a construção e análise dos dados deste estudo, articulou-se a triangulação metodológica composta por três eixos fundamentais:

1. **Análise Documental Comparativa:** exame sistemático da evolução documental dos Projetos Pedagógicos de Curso (PPCs das matrizes de 2005/2010 e 2023) dos cursos de Matemática e Física, avaliando sete dimensões analíticas:

fundamentação teórica, objetivos, conteúdos curriculares, metodologias, articulação teoria-prática, avaliação da aprendizagem e perfil do egresso;

2. **Mapeamento do Currículo Vivido via Observação Participante:** acompanhamento in loco das aulas em disciplinas de conteúdo específico do "núcleo duro" de exatas (Mecânica Clássica II, Eletromagnetismo II, Estatística e Probabilidade e Variáveis Complexas) e do núcleo pedagógico/transversal (Política Educacional Inclusiva II), registradas em quadros padronizados pautados em oito indicadores de criticidade;
3. **Pesquisa de Campo via Questionários (Percepção dos Sujeitos):** aplicação de formulários estruturados via *Google Forms* compostos por eixos quantitativos de múltipla escolha e questões subjetivas abertas, direcionados aos discentes e aos docentes formadores dos cursos para identificar percepções quanto à articulação teoria-prática, inovações metodológicas e processos avaliativos.

O tratamento das respostas abertas seguiu a Análise de Conteúdo de Bardin (2010), utilizando o ambiente Google NotebookLM (2026) para suporte à organização qualitativa dos dados e aprimoramento textual deste artigo, sob observância da Resolução CNS nº 510/2016.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A apresentação e a discussão dos achados empíricos organizam-se a partir da triangulação metodológica entre o "discurso prescrito" nos Projetos Pedagógicos de Curso (PPCs), o "currículo vivido" observado nas salas de aula e a "percepção dos sujeitos" (discentes e docentes). O tratamento das informações textuais e abertas pautou-se nos pressupostos da Análise de Conteúdo de Laurence Bardin (2010), desdobrando-se nas três categorias analíticas a seguir.

O Discurso Documental Prescrito: Análise Comparativa dos PPCs de Matemática e Física (2005/2010 vs. 2023)

O exame documental comparativo dos Projetos Pedagógicos dos Cursos de Licenciatura em Matemática e Licenciatura em Física do IFMA Campus Monte Castelo

ISSN: 2358-8829

revelou um salto normativo e conceitual expressivo. As reformulações curriculares de 2023 promoveram uma ruptura formal com a tradição tecnicista e conteudista que caracterizava as matrizes de 2005 e 2010. O Quadro a seguir sintetiza a evolução das matrizes curriculares de ambos os cursos ao longo de sete dimensões analíticas essenciais.

Quadro 1 – Análise Comparativa Unificada dos PPCs de Licenciatura em Matemática e Física (2005/2010 vs. 2023)

Dimensão Analítica	**Matrizes Anteriores (PPCs 2005 / 2010)**	**Matrizes Reformuladas (PPCs 2023 - Matemática e Física)**	**Avanço Qualitativo Unificado**
1. Fundamentação Teórica	Modelo pautado no repasse instrucional de conteúdos exatos e na "ação-reflexão-ação" genérica.	Concepção materialista histórico-crítica ancorada em Paulo Freire, Dermeval Saviani e Lev Vygotsky.	Consolidação da educação como práxis emancipatória, exigindo a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão.
2. Objetivos do Curso	Foco na instrumentalização técnica, no "exercício competente" e na transposição didática convencional.	Formação ética e política com compromisso inegociável com a democracia, cidadania e sustentabilidade.	Defesa ativa dos Direitos Humanos, equidade, diversidade étnico-racial e de gênero como metas centrais e estruturantes.
3. Conteúdos Curriculares	Domínio predominantemente voltado ao "núcleo duro" de exatas e noções básicas de didática.	Incorporação obrigatória de LIBRAS, Política Educacional Inclusiva I e II, Educação Ambiental e Relações Étnico-Raciais.	Humanização da matriz curricular e superação do isolamento asséptico das ciências exatas.
4. Metodologias de Ensino	Ensino expositivo tradicional, focado em listas de exercícios e informática educativa básica.	Oficialização de metodologias ativas (estudos de caso, projetos, resolução de problemas) e TICs (GeoGebra, Modellus).	Transição para a pesquisa como princípio pedagógico e uso ético, criativo e inclusivo das tecnologias digitais.
5. Articulação Teoria-Prática	Prática restrita a estágios supervisionados tradicionais em escolas-campo ao final do curso.	Institucionalização obrigatória da Curricularização da Extensão (10% da CH / 390h) e Prática como Componente Curricular (PCC).	Exigência de atuação dialógica e intervenção direta na comunidade e na escola pública desde os semestres iniciais.
6. Avaliação da Aprendizagem	Exames somativos e classificatórios focados na aferição de notas e memorização.	Avaliação diagnóstica, processual, contínua e formativa ("o processo importa tanto quanto o resultado final").	Redirecionamento pedagógico para superação de defasagens e integração com indicadores de avaliação institucional.

7. Perfil do Egresso	Profissional técnico focado em solucionar problemas instrucionais em sala de aula.	Educador-pesquisador, ético, crítico, inclusivo e agente ativo contra o racismo, sexismo e todas as discriminações.	Transição do perfil puramente calculista/bacharelesco para o de um intelectual transformador e agente de direitos humanos.

Fonte: Dados adaptados da pesquisa (2026).

Conforme sintetizado no Quadro 1, a reformulação dos PPCs em 2023 consolidou o alinhamento com a Pedagogia da Autonomia de Freire (1996) e a Pedagogia Histórico-Crítica de Saviani (2007). Ao integrar o rigor das exatas com as demandas inclusivas e socioambientais, o documento busca superar o 'cálculo pelo cálculo' criticado por Lins (2005).

O Currículo Vivido: Análise Comparativa das Aulas Observadas no Núcleo Duro e no Núcleo Pedagógico

Em contraste com a excelência do plano prescrito, o acompanhamento participante das aulas expôs um acentuado hiato entre a norma oficial e a materialidade da prática pedagógica cotidiana, evidenciando uma nítida dicotomia entre as disciplinas do "núcleo duro" de exatas e as do núcleo pedagógico/transversal.

Quadro 2 – Quadro Comparativo de Análise das Aulas Observadas em Matemática e Física

Curso / Disciplina	**Caráter do Componente**	**Metodologia Predominante**	**Diálogo e Participação**	**Problematiza-ção / Conexão com a Escola**	**Diagnóstico de Criticidade (Currículo Vivido)**
Física Mecânica Clássica II (6º período)	Núcleo Duro (Específico)	Expositiva tradicional (uso de slides/tablet como lousa digital).	Parcial: focado na resolução mecânica do problema físico de colisões.	Ausente: sem conexão com a realidade social ou com a Educação Básica.	Racionalidade Técnica: predomínio da concepção bancária; cálculo de partículas desvinculado da transposição didática.

Física Eletromag-netismo II (8 alunos)	Núcleo Duro (Específico)	Expositiva com momentos de arguição conceitual.	Sim / Parcial: professor aberto a dúvidas, promovendo postura dialógica.	Ausente: sem articulação com a prática escolar ou determinantes sociais.	Transição Incompleta: melhoria no clima relacional em sala de aula, porém manutenção do isolamento do conteúdo exato.
Matemática Estatística e Probabilida-de (8º período, 10 alunos)	Núcleo Duro (Específico)	Expositiva tradicional centrada no professor; reprodução de fórmulas.	Ausente: postura docente reativa; pouca abertura ao debate.	Ausente: tratamento técnico da estatística sem leitura crítica de dados sociais.	Tecnicismo Hegemônico: total desvinculação da prática pedagógica; menções aos alunos da escola básica restritas ao "desinteresse".
Matemática Variáveis Complexas (6º período, 5 alunos)	Núcleo Duro (Específico / Avançado)	Híbrida: seminários ativos (1ª etapa) e expositiva tradicional (2ª e 3ª etapas).	Parcial: boa interação relacional e canal via Google Classroom.	Ausente / Parcial: didática cobrada no seminário, mas ausente nas aulas teóricas.	Transição Híbrida: empatia docente e uso de TICs (GeoGebra), mas o ensino permanece centrado na rigorosidade matemática abstrata.
Matemática Política Educacional Inclusiva II (8º período, 8 alunos)	Núcleo Pedagógico / Transversal	Metodologias Ativas (pesquisa Survey, seminários, debates de textos).	Sim (Pleno): espaço aberto para contra-argumentação e relatos de vivência.	Sim (Pleno): discussão sobre cotas raciais, eugenia, mitos raciais e Leis 10.639/03 e 11.645/08.	Práxis Emancipatória: aulas como autênticos círculos de investigação; formação antirracista e alinhada à pedagogia crítica.

Fonte: Dados adaptados da pesquisa (2026).

A análise comparativa do Quadro 2 expõe as duas realidades paralelas que coexistem no campus:

1. **Hegemonia da Racionalidade Técnica no Núcleo Duro:** Nas disciplinas de Mecânica Clássica II, Eletromagnetismo II e Estatística e Probabilidade,

predomina um ensino estritamente expositivo e transmissivo. Ausentam-se a problematização social e a reflexão sobre como transpor aquele saber acadêmico para o ensino médio. Opera-se a "concepção bancária" criticada por Paulo Freire (1996), tratando a ciência como um corpo asséptico e neutro. Como adverte Rómulo Lins (2005), o ensino avançado de exatas sem mediação pedagógica forma bacharéis disciplinarmente isolados em vez de professores-educadores;

2. **A Práxis Emancipatória no Núcleo Pedagógico:** Em marcante contraste, a disciplina de Política Educacional Inclusiva II atendeu plenamente a todos os indicadores de criticidade, funcionando como um círculo de investigação e debate sobre a realidade brasileira e o compromisso ético do futuro educador.

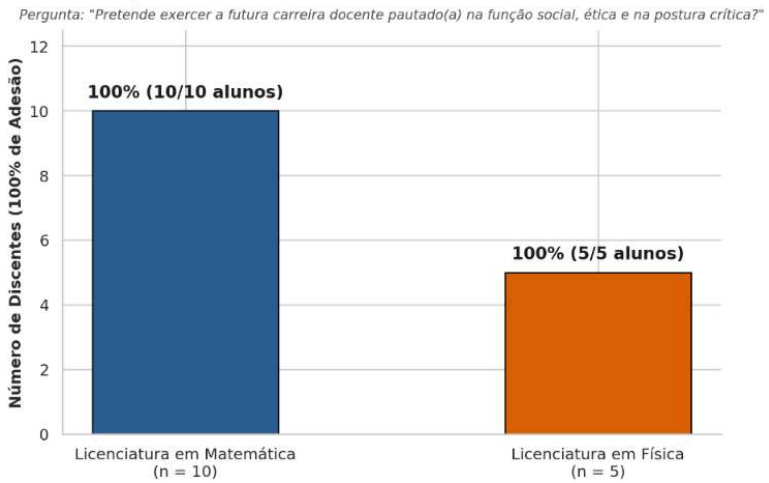
Como enfatiza Dermeval Saviani (2007), a reformulação do documento oficial não altera por si só a realidade se não houver a superação da "resistência material" e da cultura acadêmica tradicionalmente encravada nos departamentos de conteúdo específico.

A Percepção dos Sujeitos: Compromisso com a Docência e o "Dado Ruidoso"

A investigação de campo junto aos discentes e docentes de Licenciatura em Matemática e Licenciatura em Física permitiu analisar a percepção dos sujeitos quanto à construção da identidade docente e ao compromisso ético-político com a profissão.

O achado empírico mais expressivo e promissor da pesquisa junto aos licenciandos diz respeito à reafirmação categórica do compromisso com a carreira docente e com a função social da escola.

Gráfico 1 – Compromisso Ético-Político e Social com a Docência Crítica



Fonte: Elaborado com dados da Pesquisa de Campo (2026)

ISSN: 2358-8829

Como ilustrado no gráfico acima, 100% dos discentes investigados no curso de Licenciatura em Matemática (10 alunos) e no curso de Licenciatura em Física (5 alunos) declararam intenção inequívoca de exercer a carreira docente pautados na função social, na responsabilidade ética e na postura crítica.

Esse dado revela que, a despeito das limitações e fragilidades metodológicas identificadas nas disciplinas do núcleo duro de exatas, a consciência emancipatória e o desejo de transformação social resistiram e se consolidaram na identidade dos futuros professores do IFMA. A totalidade dos alunos investigados assume a docência não como mera ocupação provisória, mas como escolha profissional consciente voltada à democratização do conhecimento e ao fortalecimento da educação pública maranhense.

Por outro lado, a pesquisa de campo com o corpo docente registrou uma baixíssima adesão: apenas 2 (dois) professores responderam ao instrumento no campus. Pela metodologia de Bardin (2010), a recusa ou omissão da maioria dos formadores em refletir sobre sua própria prática pedagógica foi categorizada como um "dado ruidoso", revelador da inércia institucional e da resistência à autoavaliação docente.

O cruzamento das respostas qualitativas obtidas expôs a cisão epistemológica no campus:

- Os docentes das áreas de exatas afirmaram categoricamente não possuir qualquer formação pedagógica complementar;
- Quando questionados sobre a articulação teórica com os referenciais da pedagogia crítica (Freire, Saviani, Vygotsky), um docente de exatas declarou de forma contundente: "Eu não uso".

Esse resultado evidencia que o obstáculo à consolidação da formação crítica não reside na estrutura dos documentos oficiais, mas sim na ausência de formação pedagógica dos professores do núcleo duro de exatas, que continuam tratando os conteúdos científicos como fins em si mesmos. Superar esse abismo exige que a instituição promova programas de formação continuada e espaços de reflexão coletiva para que a matriz emancipatória prescrita nos PPCs se converta em prática efetiva no cotidiano acadêmico.

ISSN: 2358-8829

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização desta investigação sobre os cursos de Licenciatura em Matemática e Licenciatura em Física do IFMA Campus Monte Castelo permitiu diagnosticar as contradições, os avanços e as perspectivas que perpassam a formação inicial de professores de ciências exatas na instituição.

Os achados empíricos revelaram a coexistência de dois cenários paralelos no campus. Por um lado, o discurso documental prescrito nos Projetos Pedagógicos de Curso (PPCs de 2023) representa um salto qualitativo fundamental: incorporou formalmente a Pedagogia da Autonomia (Paulo Freire) e a Pedagogia Histórico-Crítica (Dermeval Saviani), estabelecendo a indissociabilidade entre ensino, pesquisa, extensão, sustentabilidade e educação antirracista e inclusiva. Por outro lado, a análise do currículo vivido expôs a permanência da racionalidade técnica e do isolamento bacharelesco no "núcleo duro" de exatas, onde o ensino permanece centrado na transmissão expositiva e no "cálculo pelo cálculo" criticado por Rómulo Lins.

A despeito desse abismo metodológico, a pesquisa de campo evidenciou um dado altamente promissor: 100% dos discentes investigados em Matemática (10 alunos) e em Física (5 alunos) reafirmaram seu compromisso ético-político com a docência e com a função social da escola pública. Contudo, a escassa adesão do corpo docente ao estudo, categorizada como um 'dado ruidoso', confirmou que a resistência à autoavaliação e a falta de formação pedagógica dos professores de conteúdo específico constituem o principal gargalo institucional.

Diante desse diagnóstico, para que a matriz emancipatória prescrita nos PPCs se converta em cultura acadêmica cotidiana, propõem-se cinco estratégias institucionais integradas:

1. **Programa Permanente de Formação Pedagógica Continuada para Docentes de Exatas:** criar espaços de capacitação didático-pedagógica específicos para os professores do "núcleo duro" (Matemática e Física), abordando a transposição didática, as metodologias ativas e o uso crítico das tecnologias, superando a visão asséptica da ciência;

2. **Efetivação e Monitoramento da Curricularização da Extensão (PCC e Estágio):** operacionalizar os 10% da carga horária de extensão (390h) garantindo a inserção direta dos discentes nas escolas públicas da rede estadual e municipal do Maranhão desde os semestres iniciais, articulando a teoria acadêmica aos dilemas reais da educação básica;

3. **Instauração de Círculos de Investigação e Sessões Reflexivas Interdisciplinares:** institucionalizar encontros periódicos entre docentes do núcleo duro de exatas e do núcleo pedagógico (conforme proposto por Magalhães e Pimenta), promovendo a aprendizagem colaborativa e o planejamento conjunto de disciplinas;

4. **Redesenho das Práticas Avaliativas no Núcleo Duro:** transitar do modelo somativo e punitivo, focado na memorização e reprodução mecânica de algoritmos, para uma avaliação diagnóstica, processual e formativa, que utilize o erro como oportunidade de aprendizagem;

5. **Criação de um Fórum Permanente de Acompanhamento Curricular e Autoavaliação:** implementar um espaço institucional paritário (com a participação ativa de discentes, docentes e egressos) para avaliar continuamente a execução dos PPCs de 2023, garantindo o combate sistemático a todas as formas de discriminação e a consolidação da práxis emancipatória no campus.

Em suma, a transição para uma formação crítica nas licenciaturas de exatas do IFMA Monte Castelo não depende de novas alterações normativas no papel, mas do compromisso político da instituição em instrumentalizar seus formadores e apoiar a vocação transformadora já demonstrada por seus futuros professores.

REFERÊNCIAS

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2010.

BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. **Resolução nº 510, de 07 de abril de 2016**. Dispõe sobre as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Brasília, DF: CNS, 2016.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 25. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GOOGLE. **NotebookLM (modelo de inteligência artificial generativa)**. Mountain View: Google, 2026. Disponível em: https://notebooklm.google.com/. Acesso em: 13 out. 2026.

INSTITUTO FEDERAL DO MARANHÃO (IFMA). **Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Física**. São Luís: IFMA / Campus Monte Castelo, 2023.

INSTITUTO FEDERAL DO MARANHÃO (IFMA). **Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Matemática**. São Luís: IFMA / Campus Monte Castelo, 2023.

INSTITUTO FEDERAL DO MARANHÃO (IFMA). **Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Física**. São Luís: IFMA / Campus Monte Castelo, 2005/2010.

INSTITUTO FEDERAL DO MARANHÃO (IFMA). **Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Matemática**. São Luís: IFMA / Campus Monte Castelo, 2005/2010.

LEONTIEV, Alexis N. **O desenvolvimento do psiquismo**. Lisboa: Horizonte, 1978.
LIBÂNEO, José Carlos. **Didática**. São Paulo: Cortez, 1990.

LINS, Rómulo Campos. A formação pedagógica em disciplinas de conteúdo matemático nas licenciaturas em matemática. **Revista de Educação PUC-Campinas**, Campinas, n. 18, p. 117-123, jun. 2005.

LURIA, Alexander R. **Pensamento e linguagem: as últimas conferências de Luria**. São Paulo: Ícone, 2002.

MAGALHÃES, Maria Cecília Camargo. **Formação de Professores: reflexão crítica e prática transformadora**. São Paulo: Cortez, 2002.

MENEZES, Estera Muszkat. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. Florianópolis: UFSC, 2021.

PIMENTA, Selma Garrido. O estágio na formação de professores: unidade teoria e prática? **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, n. 94, p. 58-73, 1996.

SAVIANI, Dermeval. **Pedagogia Histórico-Crítica: primeiras aproximações**. 11. ed. Campinas: Autores Associados, 2007.

VYGOTSKY, Lev Semyonovich. **A Formação Social da Mente**. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2001.