



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS (UFG)
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO (PRPG)
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA

FELIPE NAVES SILVA

**A Comunicação Científica nas pesquisas da área de
Educação em Ciências no Brasil: para que finalidades
educativas?**

GOIÂNIA - GO

2026



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
GERÊNCIA DE CURSOS E PROGRAMAS INTERDISCIPLINARES

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO (TECA) PARA DISPONIBILIZAR VERSÕES ELETRÔNICAS DE TESES

E DISSERTAÇÕES NA BIBLIOTECA DIGITAL DA UFG

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás (UFG) a disponibilizar, gratuitamente, por meio da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD/UFG), regulamentada pela Resolução CEPEC nº 832/2007, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a [Lei 9.610/98](#), o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou download, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

O conteúdo das Teses e Dissertações disponibilizado na BDTD/UFG é de responsabilidade exclusiva do autor. Ao encaminhar o produto final, o autor(a) e o(a) orientador(a) firmam o compromisso de que o trabalho não contém nenhuma violação de quaisquer direitos autorais ou outro direito de terceiros.

1. Identificação do material bibliográfico

☐ Dissertação ☒ Tese ☐ Outro*: _____

*No caso de mestrado/doutorado profissional, indique o formato do Trabalho de Conclusão de Curso, permitido no documento de área, correspondente ao programa de pós-graduação, orientado pela legislação vigente da CAPES.

Exemplos: Estudo de caso ou Revisão sistemática ou outros formatos.

2. Nome completo do autor

FELIPE NAVES SILVA

3. Título do trabalho

A comunicação científica nas pesquisas da área de Educação em Ciências no Brasil: para que finalidades educativas?

4. Informações de acesso ao documento (este campo deve ser preenchido pelo orientador)

Concorda com a liberação total do documento ☒ SIM ☐ NÃO¹

[1] Neste caso o documento será embargado por até um ano a partir da data de defesa. Após esse período, a possível disponibilização ocorrerá apenas mediante:

a) consulta ao(à) autor(a) e ao(à) orientador(a);

b) novo Termo de Ciência e de Autorização (TECA) assinado e inserido no arquivo da tese ou dissertação. O documento não será disponibilizado durante o período de embargo.

Casos de embargo:

- Solicitação de registro de patente;
- Submissão de artigo em revista científica;
- Publicação como capítulo de livro;
- Publicação da dissertação/tese em livro.

Obs. Este termo deverá ser assinado no SEI pelo orientador e pelo autor.



Documento assinado eletronicamente por **Adda Daniela Lima Figueiredo Echalar**, Professora do **Magistério Superior**, em 19/02/2026, às 11:30, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Felipe Naves Silva**, Discente, em 06/04/2026, às 14:08, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **5988943** e o código CRC **523A922E**.

FELIPE NAVES SILVA

A Comunicação Científica nas pesquisas da área de Educação em Ciências no Brasil: para que finalidades educativas?

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, da Pró-reitoria de Pós-graduação (PRPG) da Universidade Federal de Goiás (UFG), como requisito para obtenção do título de Doutor em Educação em Ciências e Matemática.

Área de concentração: Educação em Ciências

Orientador(a): Dra. Adda Daniela Lima Figueiredo Echalar

GOIÂNIA

2026

Silva, Felipe Naves

A Comunicação Científica nas pesquisas da área de Educação em Ciências no Brasil: para que finalidades educativas? [Monografia] / Felipe Naves Silva. - 2026.

CXLIII, 143 f.: 2026

Orientadora: Prof(a). Dra. Adda Daniela Lima Figueiredo Echalar

Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Goiás, Pró-reitoria de Pós-graduação (PRPG), Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Goiânia, 2026.

Anexo.

Apêndice.

Inclui: lista de tabelas.

1. Comunicação Pública da Ciência. 2. Materialismo Histórico-dialético (MHD). 3. Neoliberalismo. 4. Democratização do Conhecimento..

I. Echalar, Adda Daniela Lima Figueiredo , orient. II. Título.

CDU 37



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS

GERÊNCIA DE CURSOS E PROGRAMAS INTERDISCIPLINARES

ATA DE DEFESA DE TESE

Ata da sessão de Defesa de Tese de FELIPE NAVES SILVA, que confere o título de Doutor em EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA, na área de concentração em **Qualificação de Professores de Ciências e Matemática**.

Ao/s oito dias do mês de dezembro de 2025, a partir das 14h30, no anfiteatro do **Instituto de Ciências Biológicas (ICB) IV da UFG**, realizou-se a sessão pública de Defesa de Tese intitulada “A comunicação científica nas pesquisas da área de Educação em Ciências no Brasil: para que finalidades educativas?”. Os trabalhos foram instalados pela Orientadora, Professora Doutora ADDA DANIELA LIMA FIGUEIREDO ECHALAR - UFG com a participação dos demais membros da Banca Examinadora: Professor Doutor MARLON HERBERT FLORA BARBOSA SOARES - UFG, membro titular interno; Professora Doutora NATALIA CARVALHAES DE OLIVEIRA - IF Goiano, membro titular interno; Professora Doutora ANDREIA JULIANA RODRIGUES CALDEIRA - UEG, membro titular externo; Professor Doutor PAULO HENRIQUE NICO MONTEIRO - IB/SP, membro titular externo. Durante a arguição os membros da banca **não fizeram** sugestão de alteração do título do trabalho. A Banca Examinadora reuniu-se em sessão secreta a fim de concluir o julgamento da Tese, tendo sido o candidato **aprovado** pelos seus membros. Proclamados os resultados pela Professora Doutora ADDA DANIELA LIMA FIGUEIREDO ECHALAR, Presidente da Banca Examinadora, foram encerrados os trabalhos e, para constar, lavrou-se a presente ata que é assinada pelos Membros da Banca Examinadora.

TÍTULO SUGERIDO PELA BANCA



Documento assinado eletronicamente por **Adda Daniela Lima Figueiredo Echalar, Professora do Magistério Superior**, em 08/12/2025, às 20:19, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Andreia Juliana Rodrigues Caldeira, Usuário Externo**, em 16/12/2025, às 11:08, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Paulo Henrique Nico Monteiro, Usuário Externo**, em 16/12/2025, às 11:16, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Natalia Carvalhaes de Oliveira, Usuário Externo**, em 16/12/2025, às 11:25, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Marlon Herbert Flora Barbosa Soares**, **Professor do Magistério Superior**, em 16/12/2025, às 16:12, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **5768715** e o código CRC **3F7D87C7**.

Referência: Processo nº 23070.056992/2025-68

SEI nº 5768715

À minha família, que possibilitou em caráter, recurso e amor, que eu tivesse condições e vontade de cursar toda a trajetória desde minha infância até este momento. O meu muito obrigado.
Amo vocês!

À minha noiva, que apoiou, consolou e acolheu em todos os momentos, bons ou ruins, durante todo o período de desenvolvimento desde trabalho.

Aos meus amigos, TXAI.

AGRADECIMENTOS

Em toda a minha vida me senti incomodado com diversos processos. A forma social e o sistema pareciam forçar o fracasso ou a percepção de um suposto fracasso. Não entendia e não conseguia por em palavras o que seria essas estranhas nuances da aparência do mundo. Fazer doutorado em educação me fez compreender muito de muita coisa e perceber que mesmo pequena, a mudança é necessária, pois transformar nosso mundo é uma das grandes e necessárias tarefas que devemos ter como objetivo.

Por isso, sou grato. Sou grato a minha família que sempre acreditou em mim. José Batista da Silva Filho, um homem nascido e criado nos quintais da agronomia da UFG, que sem estudo, priorizou minha formação, deixando de lado seus sonhos para que eu alcançasse os meus, junto a minha mãe. Mariza Alves Naves da Silva, a mulher mais incrível que já pisou nessa Terra que, com toda sua força, pôde me criar um homem e incentivar, mostrando a importância da ciência e do estudo, também, priorizando meus sonhos. Gláucia Naves Silva, minha “irmã” que cuidou de mim e mostrou que é possível romper paradigmas e me apoiou sempre.

Sou grato à minha orientadora que primeiramente me provocou na graduação e mudou minha vida, quanto a percepção de mundo e visão sobre a educação. Adda Daniela Lima Figueiredo Echalar, eu agradeço imensamente por toda a paciência, compreensão, força, acolhimento e, principalmente, por exigir de mim que eu fosse o melhor possível para honrar a luta em prol da Educação.

Débora de Medeiros Loures e Silva, sou grato a você, minha noiva que me apoio e me compreendeu nos momentos de surtos teóricos e ouviu por diversas vezes as minhas ideias, frustrações, insights e revoltas, quanto ao meu objeto e demais conteúdos que me provocaram, durante essa trajetória.

Sou grato aos meus amigos que estiveram comigo em momentos complicados durante essa trajetória e sempre acreditaram em mim. Rossini, Davi, Warlley, Frederico, Matheus, Eduardo e, em especial, Felipe Soares, que por diversas vezes dialogou sobre os aspectos teóricos e práticos do meu objeto e, inclusive, fez leitura e auxiliou revisando partes técnicas.

Por fim, sou grato a todas as professoras e a todos os professores, a UFG, ao PPEGECEM e a FAPEG que forneceram apoio conceitual, material, financeiro e técnico para que fosse possível desenvolver essa pesquisa. Deixo aqui a todas e todos que estiveram comigo, citados e não citados, o meu muito obrigado.

RESUMO

A compreensão da comunicação científica como um fenômeno mediado pelas condições materiais e pelas contradições sociais que atravessam as práticas educacionais será discutido sob o método materialista histórico-dialético (MHD), enquanto método de investigação e análise desta pesquisa. O problema de pesquisa que orienta essa tese é “Qual(is) a(s) finalidade(s) educativa(s) estão presente(s) nas pesquisas acadêmicas que discutem a divulgação, comunicação ou popularização da ciência, nos PPG da área de Ensino da CAPES que discutem a Educação em Ciências do Brasil?” A presente tese investiga as finalidades educativas da comunicação científica na Educação em Ciências, destacando como esses processos fundamentam as pesquisas acadêmicas da área, bem como as dinâmicas sociais e históricas que configuram a sociedade capitalista. Para responder esse questionamento, elencamos a pesquisa bibliográfica, do tipo estado do conhecimento, como instrumento de coleta de dados. Para tanto, foram investigadas durante o ano de 2024 as teses publicadas sobre divulgação científica, popularização da ciência e comunicação pública da ciência disponíveis na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), sem demarcação temporal, com os seguintes descritores: “Comunicação científica”, “Divulgação científica” e “Popularização da ciência”. Foram selecionadas 20 pesquisas que compõem nosso *corpus* de análise, sendo 20 delas de PPGs acadêmicos e apenas uma de PPG profissional, com a predominância de teses oriundas de PPG da região sudeste. Têm-se uma predominância de abordagens teóricas e investigativas, com objetivos e intencionalidade explícita para formação de pesquisadores e docentes que possam atuar no ambiente universitário. A análise efetivada revela que embora a comunicação científica desempenhe papel estratégico na democratização do conhecimento, ela também é tensionada por disputas de valores e interesses que permeiam a Educação. São identificadas lacunas entre as intencionalidades declaradas e as práticas efetivas nas instituições educacionais, muitas vezes influenciadas por diretrizes internacionais e demandas econômicas. Por fim, é necessário reafirmar a importância de um olhar histórico e dialético para compreender as relações entre ciência, educação e sociedade, apontando que a comunicação científica, longe de ser neutra, carrega consigo as marcas das disputas ideológicas que definem os rumos da Educação, em especial, em tempos de neoliberalismo e globalização.

Palavras-chave: Comunicação Pública da Ciência; Materialismo Histórico-Dialético (MHD); Neoliberalismo; Democratização do Conhecimento.

ABSTRACT

The understanding of scientific communication as a phenomenon mediated by material conditions and by the social contradictions that permeate educational practices will be discussed under the historical-dialectical materialist (HDM) method, as a method of investigation and analysis in this research. The research problem that guides this thesis is: “What educational purposes are present in academic research that addresses the dissemination, communication, or popularization of science in graduate programs (PPG) in the field of Education within CAPES that discuss Science Education in Brazil?” This thesis investigates the educational purposes of scientific communication in Science Education, highlighting how these processes underpin academic research in the field, as well as the social and historical dynamics that shape capitalist society. To answer this question, we listed bibliographic research, in the form of a state-of-knowledge study, as the instrument for data collection. For this purpose, throughout 2024, we analyzed theses published on scientific dissemination, popularization of science, and public communication of science available in the Brazilian Digital Library of Theses and Dissertations (BDTD), without temporal delimitation, using the following descriptors: “Scientific Communication,” “Science Dissemination,” and “Science Popularization.” Twenty-one studies were selected to compose our corpus of analysis, 20 of which came from academic graduate programs and only one from a professional graduate program, with a predominance of theses originating from graduate programs in the southeastern region. There is a predominance of theoretical and investigative approaches, with explicit objectives and intentions toward the training of researchers and professors who may work in the university environment. The analysis carried out reveals that although scientific communication plays a strategic role in the democratization of knowledge, it is also strained by disputes over values and interests that permeate Education. Gaps are identified between the declared intentions and the effective practices within educational institutions, often influenced by international guidelines and economic demands. Finally, it is necessary to reaffirm the importance of a historical and dialectical perspective to understand the relationships among science, education, and society, pointing out that scientific communication, far from being neutral, carries the marks of ideological disputes that define the paths of Education, especially in times of neoliberalism and globalization.

Keywords: Public Communication of Science; Historical-Dialectical Materialism (HDM); Neoliberalism; Democratization of Knowledge.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Principais palavras-chave presentes nas teses analisadas.....	65
Tabela 2 - Relação dos sujeitos de pesquisa presentes nas teses analisadas.....	66
Tabela 3 - Tipo de pesquisas, natureza de pesquisa, procedimentos de coletas e análise de dados teses do corpus.....	72
Tabela 4 - Relação das formas de registro de dados e o procedimento de análise dos dados das teses do corpus.....	78
Tabela 5 - Relação dos principais autores referenciados nas teses analisadas para discutir o foco e o embasamento para as pesquisas.....	81
Tabela 6 - Relação dos lugares de pesquisa e sujeitos da pesquisa das teses do corpus.....	91

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Quadro comparativo das finalidades educativas nas perspectivas conservadora e progressista.....	38
Quadro 2 - Quadro síntese dos elos conceituais entre finalidades educativas e modelo de comunicação científica.....	52
Quadro 3 - Matriz de coleta de dados desenvolvida para a pesquisa.....	59
Quadro 4 - Distribuição do corpus da pesquisa. IES - Instituto de Ensino Superior. PPG - Programa de Pós-Graduação. P - profissional. A – acadêmico.....	61
Quadro 5 - Distribuição das teses segundo finalidades educativas e modelos de comunicação científica.....	95

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	9
Estrutura da tese.....	16
2 A EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS NO BRASIL: ELOS ENTRE FINALIDADES EDUCATIVAS E MODELOS DE COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA.....	18
2.1 A área de Ensino no Brasil que discute a Educação em Ciências: contextos de ensino, pesquisa e comunicação.....	21
2.2 Finalidades educativas da Educação.....	28
2.2.1 As finalidades educativas hegemônicas e conservadoras: combustível da lógica neoliberal.....	31
2.2.2 As finalidades educativas de formação para o desenvolvimento humano.....	34
2.3 A ciência e a comunicação científica: entre contextos, pseudoconcreticidade e distintas visões de comunicações.....	37
2.3.1 Os processos de se comunicar ciência.....	43
2.3.1.1 Divulgação científica e o ato de transmitir.....	44
2.3.1.2 Popularização da ciência e o ato de simplificar.....	46
2.3.1.3 Comunicação pública da ciência (CPC) e o ato de uma comunicação científica crítica.....	48
3 AS PESQUISAS SOBRE COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA NA ÁREA DE EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS NO BRASIL.....	54
3.1 Caracterização da pesquisa estado do conhecimento.....	55
3.2 O aparente acerca das teses dos PPGs da área de ensino que discutem Educação em Ciências.....	60
3.2.1 Quanto à forma das pesquisas: tipo de pesquisa, procedimentos de coletas e análise de dados.....	71
3.2.2 Quanto ao conteúdo: elos entre finalidades educativas e os fundamentos comunicacionais das pesquisas.....	81
4 FINALIDADES EDUCATIVAS E MODELOS DE COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA: UMA UNIDADE ANALÍTICA A SER DESENVOLVIDA.....	93
4.1 As finalidades educativas nas pesquisas da área de Educação em Ciências.....	95
4.2 Comunicação científica e a produção do conhecimento na Educação em Ciências.....	102
4.3 Comunicação científica, finalidades educativas e contradições no contexto da Educação em Ciências.....	109
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	116
REFERÊNCIAS.....	123
APÊNDICES.....	132
ANEXOS.....	135

1 INTRODUÇÃO

Durante a pandemia de Covid-19, foi visto de forma explícita nas grandes mídias e em ambientes de socialização virtual o crescimento do negacionismo da ciência. Estávamos em um contexto político em que o governo de ultradireita, eleito com o auxílio das redes sociais, que funcionaram como a maior ferramenta de manipulação de massas, se pôs à mercê da importação do movimento negacionista e protofascista vigente nos Estados Unidos.

Foi evidente que “as teorias *acientíficas*, negacionismo e notícias falsas postadas propositadamente [...] têm levado a uma derrocada e ao enfraquecimento da democracia ao redor do mundo” (Pereira; Marques, 2022, p. 902). Vimos os impactos disso na quantidade de vidas ceifadas, devido ao atraso da compra das vacinas, tal como a negação do desenvolvimento dessa tecnologia que garantia uma capacidade de resistir à infecção viral (Pereira; Marques, 2022). Miller, no ano de 2004, já nos avisava que

É de importância crítica monitorar o impacto da revolução da tecnologia da informação no desenvolvimento da alfabetização científica, da alfabetização biomédica e no entendimento público da pesquisa científica. As ferramentas para comunicação e aprendizagem são incomparáveis tanto em qualidade quanto em acesso e, sem dúvida, terão um impacto substancial na busca e aquisição de informações por adultos, mas a natureza e direção desse impacto não são claras. É tentador tentar estabelecer um paralelo com a invenção da prensa móvel, o telefone ou a televisão, mas todas as comparações falham no escopo de seu impacto e na compressão do período de tempo em que esse impacto está ocorrendo (Miller, 2004, p. 291).

Esse cenário trouxe à luz a importância de uma visão crítica acerca do “como”, “o quê” e “por quê” deve existir um diálogo acerca da produção científica e, fundamentalmente, inserir nos processos educativos, em todas suas dimensões, a intencionalidade do combate à desinformação. A divulgação de informações precisas e baseadas em evidências, juntamente com a transparência e a prestação de contas das autoridades públicas, tornaram-se essenciais para construir a confiança do público na ciência e na capacidade das instituições de lidar eficazmente com crises de saúde pública. Além disso, a crise da Covid-19 evidenciou a interconexão entre questões científicas, políticas e sociais, destacando a importância de abordagens multidisciplinares e colaborativas para enfrentar desafios globais complexos como pandemias.

Diante desse cenário, temos alguns questionamentos plausíveis: como explicações cotidianas podem convencer as pessoas que o equívoco está na produção científica?; como falácias, mentiras e notícias falsas passam a ter maior aceitação do que construído e validado com o rigor científico?; há relação entre o nível de escolaridade das pessoas e se acreditar ou

não em informações falsas que buscam desacreditar a ciência? e tantas outras. A presente pesquisa não irá se propor a responder essas questões, mas foram essas que despertaram o interesse em investigar a comunicação científica e os porquês de um aparente distanciamento e aceitabilidade da ciência, por parte da sociedade brasileira.

Todo o conhecimento consiste no “acúmulo sócio-histórico dos avanços do trabalho, tanto em suas formas mais imediatamente materiais quanto nas mais complexas e abstratas manifestações espirituais – da arte à filosofia – que constitui o cerne de todo o processo formativo, educacional da humanidade” (Antunes, 2010, p. 48). Para tanto, é necessário possibilitar relações dialógicas e cooperativas entre a comunidade acadêmica e o público não acadêmico, levando em consideração os diversos saberes, componentes culturais e políticos do público externo à academia¹ (Gouvêa, 2000).

A ciência no Brasil deve tornar acessível a toda a sociedade as suas produções acadêmicas, tendo em vista que é dela por direito. O acesso, a compreensão e a apropriação do conhecimento acadêmico enriquecem o debate público e fortalece a democracia, permitindo que uma variedade de perspectivas e experiências contribuam para o avanço do próprio conhecimento, bem como o desenvolvimento da sociedade como um todo. Portanto, é fundamental que as instituições de pesquisa adotem políticas e práticas que incentivam não só o compartilhamento do conhecimento científico, mas também que a forma e o conteúdo estejam atrelados ao compromisso de um acesso compreensível para todos os segmentos da população.

A pesquisa científica é um aspecto, na verdade o momento culminante, de um processo de extrema amplitude e complexidade pelo qual o homem realiza sua suprema possibilidade existencial, aquela que dá conteúdo à sua essência de animal que conquistou a racionalidade: a possibilidade de dominar a natureza, transformá-la, adaptá-la às suas necessidades. Esse processo chama-se ‘conhecimento’. Estende-se dos primórdios da evolução biológica até as formas mais altas da escala animal e em sua manifestação superior se revela pelo surgimento de ideias na consciência humana (Pinto, 1979, p. 13).

De antemão, faz-se necessário explicitar o que se compreende por comunicação científica, uma vez que, embora frequentemente associada a uma comunicação restrita entre

¹O termo *academia* refere-se ao conjunto de instituições de ensino superior e pesquisa, assim como aos sujeitos e práticas que as constituem. Vai além do espaço físico da universidade, abrangendo os modos de produção, organização e legitimação do conhecimento científico. Como observa Gouvêa (2000), pensar o diálogo entre a comunidade acadêmica e o público não acadêmico implica reconhecer que a ciência não pode permanecer restrita aos círculos universitários, devendo se abrir a diferentes saberes e experiências sociais. Nesse sentido, a *academia* é entendida como espaço simbólico e institucional que, ao mesmo tempo em que concentra capital cultural, precisa criar pontes com a sociedade para democratizar o acesso e a apropriação crítica do conhecimento (Gouvêa, 2000).

pares, tal noção encerra uma complexidade que exige maior detalhamento para sua efetiva compreensão.

A literatura especializada aponta a existência de distintos modelos, concepções e práticas de comunicação da ciência, que variam conforme o papel atribuído ao público e às finalidades do processo comunicacional. Enquanto produção historicamente situada e socialmente determinada, a ciência demanda formas de comunicação que assegurem o acesso da sociedade ao conhecimento produzido, reconhecendo-o como um direito e não como privilégio de grupos especializados (Arruda *et al.*, 2017).

Nesse sentido, a comunicação científica é compreendida, nesta pesquisa, como uma ação humana orientada à informação, ao compartilhamento, à divulgação e à circulação social dos conhecimentos científicos, podendo assumir diferentes configurações — desde modelos unidirecionais até propostas que buscam ampliar a participação social. Predominantemente, tais modelos são apresentados no discurso acadêmico e institucional como estratégias voltadas à democratização do conhecimento, ainda que, como indicam estudos sobre comunicação pública e percepção pública da ciência no Brasil, persistam limites estruturais no acesso, na compreensão e na apropriação social das informações científicas, revelando tensões entre o ideal democrático anunciado e as condições concretas de participação da sociedade nesses processos (Arruda *et al.*, 2017).

Massarani, Moreira e Brito (2002) destacam que um dos desafios é ampliar o debate e o engajamento público em questões de ciência e tecnologia, especialmente em um cenário marcado por desigualdades no acesso à informação científica. Nessa mesma obra, ressalta-se que comunicação científica não é apenas a transferência de informações de cientistas para o público, mas uma prática que promove uma reflexão sobre os impactos sociais e culturais das descobertas científicas, buscando integrar os cidadãos como participantes ativos no processo de construção e questionamento do saber.

Sabe-se que o poderio político, econômico e a soberania de uma nação está atrelada à quantidade de investimento destinado à ciência e, uma sociedade que busca se desenvolver de forma ampla, necessita evoluir os modos de acesso à informação científica. Tal fato pode estar vinculado aos países que “investem em tecnologias de informação e de comunicação como forma de assegurar poder e soberania” (Targino, 2007, p. 20). Vale ressaltar que este trabalho não confia na premissa redentora da comunicação científica e nem na educação por si só, pois sabe-se que isso se constitui parte de um todo, muito complexo e constituinte de uma realidade que não se isola de seu momento histórico.

O movimento crescente acerca da necessidade da consciência social sobre o que é ciência, como e para que é produzida, como apontado por Targino (2007), reflete uma mudança significativa na percepção do papel da ciência na sociedade contemporânea, especialmente no contexto de uma crescente complexidade e influência dos meios de comunicação. Essa consciência, analisada sob a ótica do materialismo histórico-dialético (MHD), revela que a ciência não deve ser vista como um conjunto de verdades absolutas e isoladas da realidade social, mas como um produto que atende às necessidades e as condições históricas e materiais que a moldam. A partir dessa perspectiva crítica, a ciência é uma prática social impregnada de contradições, pois é tanto um instrumento de desenvolvimento humano quanto um reflexo das relações de poder e das demandas do modo de produção capitalista.

Autores como Freire (2019) e Saviani (2021) ressaltam que a apropriação da ciência pelo público exige um processo educacional emancipador, em que a população seja capaz de entender as raízes históricas e sociais das práticas científicas. Nesse sentido, a consciência social sobre a ciência envolve a percepção de que o conhecimento científico não é neutro, mas historicamente construído e ideologicamente direcionado. Esse entendimento é fundamental para que a sociedade possa questionar e até subverter o uso da ciência em prol de interesses particulares, transformando-a em um produto e processo para o bem comum e para a emancipação social.

Moreira, Massarani e Castelfranchi (2017) destacam, ainda, que para promover uma consciência efetiva sobre a problemática, a comunicação científica deve abandonar o modelo deficitário de transmissão e adotar um modelo dialógico, no qual o público é participante ativo do processo. Essa abordagem crítica valoriza o conhecimento popular e as experiências cotidianas, criando uma ciência socialmente engajada², que dialoga com as realidades concretas da população.

A consciência social sobre a ciência, assim, não se limita a uma mera aceitação do conhecimento científico, mas implica uma relação crítica e ativa com o saber, de modo que a ciência seja compreendida como parte do processo de luta social pela transformação das condições materiais e sociais. Em uma sociedade onde o conhecimento científico pode tanto

² A ciência socialmente engajada refere-se a uma concepção de ciência que reconhece seu enraizamento histórico, social e político, recusando a ideia de neutralidade epistêmica e assumindo um compromisso ético com a transformação das condições concretas de existência. Tal perspectiva compreende o conhecimento científico como práxis – ação transformadora orientada por uma leitura crítica da realidade – e defende que a produção do saber não pode estar dissociada das contradições do mundo do trabalho, das desigualdades estruturais e das lutas emancipatórias (Marx; Engels, 2007; Delizoicov; Freitas, 2013). Ao romper com a lógica de reificação e instrumentalização do conhecimento, a ciência socialmente engajada busca democratizar os processos de investigação e de comunicação científica, valorizando os saberes populares, o diálogo com os sujeitos sociais e a responsabilidade com a justiça social (Moreira; Massarani; Castelfranchi, 2017; Santos, 2006).

emancipar quanto oprimir, o desafio é tornar a ciência parte da vida de todos e todas, de modo a promover uma consciência crítica que permita a ela pensar a realidade com o saber científico, identificando e superando suas próprias contradições de modo a construir um futuro mais justo e solidário.

É fato que a ciência consiste na produção humana com o rigor dos métodos científicos e por meio dela, podemos avançar e estruturar os conhecimentos desenvolvidos ao longo das gerações, pois o ser humano “precisa produzir a fim de manter-se, a fim de satisfazer essas necessidades” (Mészáros, 2006, p. 79). Para que continuemos avançando como sociedade é preciso garantir o direito de acesso, compreensão e apropriação da ciência, pois não é suficiente desenvolvê-la sem haver uma preocupação de como, de que forma, para quem e por quem.

Torna-se fundamental destinar amplos investimentos ao setor das políticas públicas que promovam a comunicação científica, de maneira acessível e compreensível para todos os segmentos da sociedade. Isso inclui a criação de espaços de diálogo e debate entre cientistas, educadores e o público em geral, para que as informações científicas sejam discutidas de forma transparente e democrática, levando em consideração as diferentes perspectivas e experiências presentes na sociedade.

É necessário compreender de forma profunda os processos de comunicação da ciência, já que o desenvolvimento dos aparatos tecnológicos de informação e comunicação não garantem por si esse entendimento. O modo de se analisar um fenômeno pelo viés crítico-dialético porta o

(...) interesse pelo conhecimento das causas que determinam o modo de ser dos homens em sociedade, assim como das causas que determinam os modos de organização das sociedades em cada etapa histórica; a compreensão de que a realidade concreta é o meio no qual e a partir do qual são travados os embates humanos pelos seus viveres, a partir do que tanto a natureza quanto os próprios homens são modificados (Lima, 2011, p. 19).

A comunicação científica no Brasil tem sido abordada sob diversas perspectivas, que variam desde a divulgação científica, passando pela popularização da ciência (“no auge no momento”) e a comunicação pública da ciência.

Nesta tese, a divulgação científica é compreendida como hegemonicamente centrada na disseminação de conhecimento técnico-científico, mantendo, muitas vezes, uma abordagem unidirecional, no qual o conhecimento “flui” dos cientistas para o público de maneira hierárquica e sem uma interação genuína. A popularização da ciência, por sua vez,

buscaria tornar a linguagem e o conhecimento mais acessíveis a população não acadêmica, porém, muitas vezes, mantém uma divisão implícita entre especialistas e leigos, o que pode reforçar uma visão simplista e deficitária do entendimento público da ciência (Moreira; Massarani; Castelfranchi, 2017).

A comunicação pública da ciência (CPC) constitui-se como uma proposta que desloca a centralidade do ato comunicativo da simples transmissão de informações para uma perspectiva colaborativa e dialógica, na qual a interação e a coparticipação entre cientistas e sociedade assumem papel estruturante. Tal abordagem compreende a comunicação científica como um processo bidirecional, no qual diferentes saberes e experiências sociais são reconhecidos e incorporados, favorecendo a construção de espaços mais horizontais de diálogo e participação. Nessa direção, a CPC ultrapassa o simples “repasso” de dados ou resultados científicos, ao buscar a integração entre ciência, tecnologia e sociedade, criando condições para a apropriação social do conhecimento científico e para o engajamento crítico dos cidadãos, contribuindo para a constituição de sujeitos críticos, capazes de compreender a ciência em seus contextos sociais, políticos e culturais, e de intervir de forma consciente e socialmente comprometida (Arruda *et al.*, 2017).

Para a CPC ser o modelo de comunicação científica adotado e alcançar uma prática socialmente engajada, torna-se essencial evitar a pseudoconcreticidade, termo que, segundo Kosik (1976), alerta para o perigo de tratar o conhecimento como uma realidade fixa e descontextualizada, ignorando os fatores históricos e sociais que influenciam a produção científica. Ao superar essa pseudoconcreticidade, a comunicação científica na abordagem CPC pode promover uma compreensão mais profunda da ciência como prática histórica e culturalmente situada, ao invés de uma "verdade" imutável e tecnocrática.

Conforme explica Kosík (1976), a pseudoconcreticidade corresponde à forma alienada de apreensão do real, na qual a aparência imediata é tomada como essência, obscurecendo as mediações históricas e sociais que constituem os fenômenos. Esse conceito ajuda a compreender por que práticas de comunicação científica, quando apresentadas como neutras, podem reforçar visões naturalizadas da ciência, descoladas de suas determinações sociais. Ao aplicar essa crítica, evidenciam-se os limites de uma concepção tecnicista de ciência e a necessidade de desvelar suas contradições.

A comunicação científica na abordagem CPC, a chamaremos por comunicação científica crítica, propõe um envolvimento dialógico e contextualizado do público, incentivando uma formação que ultrapassa as barreiras do conhecimento técnico e se alinha

com as finalidades educativas emancipadoras, que enfatizam o diálogo e a transformação social como objetivos essenciais do processo educativo (Libâneo, 2020; Freire, 2019).

No contexto de se pensar a comunicação científica no contexto das pesquisas da área de Ensino da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), no recorte da área de Educação em Ciências e Matemática, temos que as finalidades educativas devem ir além do desenvolvimento de competências técnicas para formar “cidadãos críticos”, capazes de compreender as contradições de seu tempo e de atuar como agentes de transformação social. Isso só é possível com uma formação que integre criticamente os sujeitos ao mundo, possibilitando a superação da alienação e a apropriação consciente do conhecimento. Dessa forma, a comunicação científica e as finalidades educativas portam, de maneira conjunta, a capacidade de fomentar processos que promovam a formação de sujeitos críticos e socialmente engajados, capazes de compreender e intervir na realidade.

Nesse contexto, almejo debruçar-me sobre o seguinte problema de pesquisa: “Qual(is) a(s) finalidade(s) educativa(s) presente(s) nas pesquisas acadêmicas que discutem a divulgação, comunicação ou popularização da ciência, nos PPG da área de Ensino da CAPES que discutem a Educação em Ciências do Brasil?”. Tal problema de pesquisa se desdobra em explicar a(s) finalidade(s) educativa(s) que fundamentam o processo de comunicação científica das pesquisas da área de Educação em Ciências do Brasil, a fim de desvelar as relações concretas entre a comunidade acadêmica e não acadêmica.

Conduzir uma pesquisa científica sob a ótica do MHD implica adotar uma postura crítica e metodológica que busca compreender os fenômenos em sua totalidade e em sua relação com as condições históricas e materiais que os determinam. Esse enfoque exige que a pesquisa ultrapasse a descrição superficial e se aprofunde nas contradições internas dos fenômenos, levando em conta o contexto histórico e social que molda as práticas e relações humanas. A teoria marxista, como delineada em “O Capital”, de Karl Marx (2017), enfatiza que os fenômenos sociais e naturais não são entidades estáticas, mas sim processos em constante movimento e transformação, impulsionados por forças contraditórias que se desenvolvem dialeticamente. Desse modo, uma pesquisa guiada pelo MHD visa explorar as relações entre as partes e o todo, compreendendo as influências estruturais que condicionam os objetos de estudo (Marx, 2017).

Dessa forma, é preciso adotar uma visão integradora, que permita analisar tanto as manifestações aparentes de um fenômeno quanto suas determinações subjacentes, ou seja, suas causas estruturais, de modo a evidenciar as contradições internas que movem os fenômenos. Esse princípio é essencial para compreender a ciência e a educação não apenas

como prática social, mas como um campo de tensões e disputas ideológicas que refletem os interesses de classe e as relações de poder (Puentes; Longarezi, 2023).

Esta pesquisa científica está orientada para o desenvolvimento de uma ciência crítica, voltada para a compreensão profunda dos fenômenos e comprometida com a transformação das condições materiais e sociais, visando a construção de uma sociedade mais justa e humana (Valdés, 2021; Marx, 2017).

A hipótese que orienta esta tese é que as finalidades educativas presentes nas pesquisas acadêmicas que tratam da divulgação, comunicação ou popularização da ciência nos Programas de Pós-Graduação da área de Ensino no Brasil ao não serem neutras e expressarem disputas ideológicas que refletem projetos societários em conflito, acabam por se alinhar, em sua maioria, ao ideário hegemônico. Esse ideário se manifesta por meio de perspectivas técnico-instrumentais, que subordinam a ciência e a educação às exigências do mercado, enfatizando a produtividade, a suposta inovação tecnológica e a formação de capital humano adaptado às demandas do sistema capitalista. Assim, a ciência tende a ser apropriada como mercadoria e a comunicação científica assume um caráter transmissivo, centrado na difusão verticalizada do conhecimento, reforçando a lógica de reprodução social e a manutenção do status quo.

Ao mesmo tempo, essa hegemonia não se apresenta de forma absoluta, mas atravessada por contradições que permitem a emergência de finalidades contra-hegemônicas. Estas se manifestam em iniciativas que buscam ressignificar a comunicação científica como prática dialógica, crítica e emancipatória, ainda que restritas e pontuais. Nesse sentido, o corpus da pesquisa revela tanto a força do modelo dominante quanto as fissuras que indicam a possibilidade de práticas educativas comprometidas com a transformação social.

Com base nesse pressuposto, esta pesquisa sustenta a tese de que a comunicação científica, quando analisada no contexto da Educação em Ciências nos Programas de Pós-Graduação da área de Ensino no Brasil, revela finalidades educativas majoritariamente voltadas à formação acadêmica e técnico-científica, com foco na capacitação de pesquisadores e docentes para atuação restrita ao ambiente universitário. Neste contexto, essas finalidades frequentemente se distanciam de uma perspectiva crítica e socialmente engajada da comunicação da ciência e, conseqüentemente, aderem à lógica hegemônica.

Como contribuição original, esta tese propõe a concepção de uma comunicação científica crítica, alinhada à Comunicação Pública da Ciência (CPC), aprofundada na perspectiva dialética da educação como mediação formativa e política. Essa concepção

propõe que a comunicação científica seja efetivamente dialógica, popular, emancipadora e engajada com os interesses da classe trabalhadora.

Desse modo, esta tese busca analisar os rumos atuais da comunicação científica nos PPGs da área de Ensino, e propõe caminhos para reconfigurá-la como instrumento de formação para a transformação social, resgatando o compromisso ético-político da ciência com a emancipação humana.

Estrutura da tese

O presente trabalho está organizado em três capítulos para abordar os temas relacionados à área de Educação em Ciências na relação com as finalidades educativas e os processos de comunicação científica. A tese apresenta inicialmente, na seção dois, apresenta os elementos da historicidade e os conceitos relacionados ao fenômeno em foco, para pensar os contextos de ensino, pesquisa e comunicação da área de Educação em Ciências no Brasil.

Após apresentação histórica e situada do objeto de investigação, na seção três, buscaremos por meio de uma pesquisa bibliográfica, do tipo estado do conhecimento e fundamentada no MHD, desvelar os nexos internos do fenômeno estudado por meio de uma análise exploratória e bibliográfica. O objetivo desse capítulo se ancora no levantamento de dados, com descritores específicos que permitiram selecionar teses vinculadas a visões de comunicação científica na Educação em Ciências, a fim de ultrapassar as aparências e explorar as complexidades da comunicação científica na educação. Serão apresentados os dados coletados das teses sobre comunicação científica na área de Educação em Ciências no Brasil, a fim de explicitar as informações empíricas que foram levantadas para compor o *corpus* da presente pesquisa e apresentar o aparente acerca das teses produzidas pelos Programas de Pós-Graduação (PPGs) da área de ensino.

Já na quarta seção articular as múltiplas determinações que constituem o fenômeno de modo a reconstruindo teoricamente o objeto para que ele seja analisado em sua totalidade e em suas contradições internas.

2 A EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS NO BRASIL: ELOS ENTRE FINALIDADES EDUCATIVAS E MODELOS DE COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA

O desenvolvimento da ciência no Brasil e no mundo ganha outras proporções sociais com o desenvolvimento do que chamamos de “ciência moderna”, no início do século XIX. No Brasil, isso se dá, em especial, com a transferência da corte portuguesa para o Rio de Janeiro. Nesse período, foram criadas as primeiras instituições de ensino superior e pesquisa, como as academias de Medicina, Direito e Engenharia, mas o avanço foi lento e elitista devido à herança cultural que traz consigo o hábito de faltar com os investimentos em ciência e tecnologia e de construir um espaço educativo para poucos.

Mesmo após a “independência”, o avanço científico permaneceu limitado e só foi impulsionado de forma significativa, após a Segunda Guerra Mundial, quando a ciência começou a ser vista como crucial para o crescimento da economia e da sociedade. e os países em desenvolvimento precisavam o que na relação com os países desenvolvidos?

Nardi (2005) destaca que o ensino de Física começou a ganhar força no Brasil a partir das décadas de 1950 e 1960, impulsionado por movimentos internacionais, como o lançamento do satélite soviético Sputnik em 1957, que gerou uma corrida pela inovação científica e tecnológica no Ocidente. Esses eventos provocaram um debate sobre a necessidade de reformar o ensino de ciências, tanto nos Estados Unidos quanto em outras partes do mundo, influenciando também o Brasil. Projetos como o *Physical Science Study Committee* (PSSC) e o *Biological Science Curriculum Study* (BSCS) foram introduzidos no país, trazendo novos materiais didáticos e metodologias inovadoras para o ensino das ciências (Nardi, 2005).

A criação de instituições de financiamento público, como o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), ocorreram na década de 1950, sendo um marco histórico de conquista para a pesquisa científica, com sua institucionalização e o fortalecimento no país. Aliados a essas instâncias, havia pressão mundial para a “melhoria do ensino de Ciências” na Educação Básica, que acarretou na criação do Instituto Brasileiro para a Educação a Ciência e a Cultura (IBECC), em 1946, com o objetivo de desenvolver inovações na formação científica, estabelecendo elos entre as necessidades educacionais e o desenvolvimento da ciência e da tecnológica do Brasil.

Em sequência, grupos de pesquisa dedicados ao ensino de ciências começaram a surgir durante as décadas de 1960 e 1970, como os grupos dos Institutos de Física da

Universidade de São Paulo (USP) e da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Essa base se expandiu com os Programas de Pós-Graduação (PPGs) voltados às discussões sobre essa área. Nardi (2005) ressalta que a formação de grupos de pesquisa em ensino de ciências nas universidades, como os da Universidade de São Paulo (USP) e da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) foi fundamental para a consolidação da área, gerando um ambiente acadêmico que favorecia a troca de conhecimentos e a produção de materiais educacionais adaptados à realidade brasileira.

O ensino de ciências no Brasil consolidou-se como uma área de investigação autônoma nas últimas décadas, demarcado por uma diversidade teórico-metodológica que reflete tanto os avanços das Ciências Naturais quanto às demandas sociais e educacionais de uma sociedade marcada por profundas desigualdades sociais. Sua configuração como área do conhecimento se dá no interior das Ciências Humanas e Sociais Aplicadas, dialogando com aportes das Ciências Naturais e das Ciências da Educação, mas com especificidades que a distinguem tanto da prática docente quanto das pesquisas tradicionais em Educação em Ciências (Carvalho, 2004).

A área do ensino de Ciências, nesse escopo, configura-se como um campo de conhecimento comprometido com a investigação de processos e práticas pedagógicas que envolvem a transposição didática dos saberes científicos no contexto escolar. A prática educativa no ensino de Ciências não pode ser reduzida à mera transmissão de conteúdos científicos, sendo preciso compreendê-la como mediação necessária para a apropriação crítica dos conhecimentos historicamente produzidos pela humanidade. Tal delimitação se afasta de uma visão instrumental e técnica da docência, ao compreender o ensino como uma atividade social e historicamente determinada (Souza, 2017).

Já o campo de pesquisa da Educação em Ciências emerge como uma perspectiva mais ampla, que transcende os limites da escola e abarca os processos formativos no cotidiano social, incluindo museus, espaços de divulgação científica e contextos não formais e informais de educação. A pesquisa neste campo visa à formação do cidadão crítico, capaz de compreender e intervir nas questões científicas e tecnológicas que permeiam a sociedade contemporânea, não se restringindo às práticas didáticas escolares, ao englobar um projeto educativo de dimensão social e cultural (Sousa; Vieira, 2017). A distinção, no entanto, não se reduz à diferenciação dos espaços de atuação. Trata-se de compreender que o ensino de ciências, ao focar nas práticas pedagógicas escolares, deve se fundamentar em teorias educacionais e epistemológicas que garantam uma formação científica emancipada e crítica.

A diferenciação entre o ensino de ciências e a área de Educação em Ciências não é meramente terminológica, envolve distintas concepções de conhecimento, sujeito e sociedade. Enquanto o ensino de ciências, no interior da escola, deve assegurar o direito ao conhecimento científico sistematizado como mediação para a emancipação social, a área de Educação em Ciências propõe um projeto de formação para a cidadania crítica e a participação democrática, em múltiplos espaços e tempos da vida social.

É fundamental destacar a crítica às práticas de ensino que reduzem a ciência a um corpo de conhecimentos neutros e descontextualizados, como denunciam Freire (1996) e Libâneo (2012). A crítica à concepção tradicional de ensino de ciências, que prioriza a memorização e a reprodução de conceitos, reforça a necessidade de uma abordagem contra-hegemônica, que compreenda o ensino como um ato político e ético, com implicações na formação de sujeitos conscientes e comprometidos com a transformação da sociedade (Freire, 1996; Libâneo, 2012).

Sousa e Vieira (2017) ressaltam que a Educação em Ciências deve favorecer o desenvolvimento do pensamento crítico, habilitando os indivíduos a exercerem uma cidadania ativa em contextos democráticos. A ênfase na promoção de capacidades de julgamento, tomada de decisão e resolução de problemas, no campo da Educação em Ciências, amplia o escopo do Ensino de Ciências para além do espaço escolar, incluindo a formação científica crítica como parte de um projeto de emancipação social.

Ademais, nesta seção iremos discutir os contextos de ensino, pesquisa e comunicação área da Educação em Ciências no Brasil, na relação com as finalidades educativas e os modelos de comunicação científica. Finalizaremos o capítulo discutindo a importância dos processos comunicacionais na educação escolar e os principais conceitos que se vinculam a eles ao longo da história: divulgação, popularização e comunicação pública da Ciência.

2.1 A área da Educação em Ciências no Brasil: contextos de ensino, pesquisa e comunicação

A evolução histórica do pensamento científico reflete as transformações nas formas de compreender o mundo, sendo influenciada pelas condições históricas, políticas e culturais de cada época. Na Idade Moderna, emerge o paradigma newtoniano-cartesiano, que valoriza a fragmentação do conhecimento e a racionalidade matemática, tratando a realidade como um objeto passível de observação e medição (Vilela, 2018; Chalmers, 1993; Capra, 1982). Esse modelo, embora tenha promovido avanços significativos para o desenvolvimento científico,

também introduziu uma visão fragmentada da ciência e do ensino, separando áreas do saber em compartimentos estanques.

A Revolução Industrial intensificou a especialização e fragmentação do conhecimento, mas críticas ao paradigma tradicional ganharam força nos períodos subsequentes. Epistemólogos contemporâneos, como Karl Popper, Thomas Kuhn e Imre Lakatos, desafiaram as bases positivistas que viam a ciência como neutra e objetiva. Para Popper, “a ciência se constrói por conjecturas e refutações”, sendo necessário que as teorias resistam a tentativas de falseamento para se tornarem robustas (Vilela, 2018, p. 34). Kuhn, por sua vez, propôs que o progresso científico ocorre por revoluções paradigmáticas, nas quais um paradigma dominante é substituído por outro devido à incapacidade de resolver novas anomalias (Vilela, 2018).

Esse processo de desenvolvimento levou à compreensão de que a ciência não é um corpo fechado de verdades absolutas, mas um saber provisório e inacabado, influenciado por fatores sociais e culturais. Como conclui Vilela (2018, p. 31), “é necessário implementar uma nova visão de ciência, que aborde os fatos de maneira mais integral e complexa”. Essa visão busca superar o reducionismo e promover uma ciência integrada com as demandas e contextos contemporâneos, o que dá à Educação em Ciências uma responsabilidade fundamental para que haja essa superação.

No Brasil, pode-se observar um percurso histórico marcado por transformações associadas aos contextos políticos e sociais de cada período. Durante o Brasil Colônia e Império, a educação era voltada à elite, com foco em disciplinas clássicas e de caráter geral. Nesse cenário, o ensino de Ciências tinha papel secundário, inserido apenas como um complemento para os estudos em filosofia natural e ciências práticas. Na Primeira República, com as primeiras iniciativas de modernização da educação, surgem reformas que promovem a inclusão de disciplinas científicas nos currículos escolares, embora de forma ainda limitada. Esse movimento se intensificou no entre 1930 e 1945, durante o período Vargas, quando o ensino secundário passou a ser estruturado para atender demandas da industrialização emergente, incorporando mais conteúdos de Física, Química e Biologia (Vilela, 2018; Krasilchik, 2000; Saviani, 2007).

Após a Segunda Guerra Mundial, com o advento da “Nova Era das Ciências”, o ensino dessa disciplina foi influenciado por modelos norte-americanos, impulsionados por agências como a Agência dos Estados Unidos para o Desenvolvimento Internacional (USAID). Durante a ditadura militar, período sombrio e doloroso para a democracia brasileira, programas como o MEC-USAID buscaram ampliar o ensino técnico-científico,

mas frequentemente reforçavam uma abordagem tecnicista e descontextualizada (Vilela, 2018; Romanelli, 1986; Cunha, 2007). A partir da década de 1970, a Educação em Ciências no Brasil se expandiu de certa forma, como uma área estratégica para a formação de professores e para um suposto fortalecimento da cultura científica no país. Esse crescimento foi impulsionado pelo surgimento de grupos de pesquisa dedicados ao ensino de ciências, especialmente nas áreas de física, biologia e química, e pela criação de Programas de Pós-Graduação (PPGs) voltados para a pesquisa em ensino e educação científica (Nardi, 2005).

Durante a década de 1980 são apontadas mudanças substanciais, com a redemocratização do Brasil e a reformulação das políticas educacionais, que sinalizaram um suposto início da priorização da educação científica enquanto elemento essencial para a formação cidadã e o desenvolvimento social. Segundo Schwartzman (2001), esse período marcou uma transição importante, pois as discussões sobre o ensino de ciências passaram a ser orientadas por uma perspectiva crítica, em busca do aprimoramento técnico do ensino e da promoção de uma educação científica voltada para a emancipação e a inclusão social em função de demandas oriundas da redemocratização do país, da ampliação do acesso à escola e da necessidade de formar cidadãos capazes de compreender criticamente os avanços tecnológicos e seus impactos sociais.

Porém, Duarte (2001) permite problematizar criticamente a leitura frequentemente idealizada da educação brasileira na década de 1980, sobretudo no que se refere à associação automática entre o processo de redemocratização do país e a efetiva transformação das práticas escolares. Para o autor, embora esse período tenha sido marcado por um intenso movimento de crítica ao tecnicismo e pela emergência de discursos progressistas no campo educacional, tais avanços ocorreram predominantemente no plano teórico e discursivo, sem se materializarem de forma orgânica e generalizada no interior das escolas públicas brasileiras (Duarte, 2001; 2010).

Nesse sentido, a década de 1980 foi marcada por uma contradição central em que ao mesmo tempo em que se ampliava o discurso em defesa de uma educação democrática e emancipadora, aprofundaram-se as condições materiais de precarização da escola pública, especialmente no que se refere à formação docente, às condições de trabalho e ao acesso efetivo dos estudantes ao conhecimento científico elaborado. A crença de que mudanças no plano metodológico ou discursivo seriam suficientes para promover a emancipação dos sujeitos revelou-se ilusória, uma vez que desconsiderava as determinações históricas e

materiais que estruturam a escola em uma sociedade capitalista dependente e desigual como a brasileira (Duarte, 2010).

Sob a perspectiva do MHD, Duarte (2010) sustenta que a educação escolar possui uma função insubstituível no processo de formação humana, precisamente por possibilitar o acesso consciente e sistemático aos conhecimentos que ultrapassam a experiência imediata do cotidiano. A desvalorização desse papel, comum em determinadas leituras pedagógicas difundidas a partir dos anos 1980, contribuiu para a naturalização das desigualdades educacionais, ao transferir para o indivíduo a responsabilidade por uma formação que depende, fundamentalmente, de condições objetivas garantidas socialmente (Duarte, 2010).

Nesse contexto, como aponta Krasilchik (2000), o ensino de ciências deve possibilitar que os estudantes compreendam a ciência como uma construção humana situada historicamente, relacionada às transformações sociais, políticas e econômicas. Superar a abordagem puramente tecnicista é, portanto, um passo necessário para uma alfabetização científica comprometida com a formação crítica e ética dos sujeitos.

Nessa mesma direção, Santos (2005) argumenta que uma ciência comprometida com a justiça cognitiva exige a valorização de outros saberes, de outras formas de produzir conhecimento, sobretudo em contextos marcados pela desigualdade estrutural e pela negação do direito ao conhecimento. Trata-se de uma ciência que reconhece a pluralidade epistemológica como condição para a emancipação social.

Apesar do movimento que apontava mudanças e discussões voltadas a reformular políticas educacionais, a escola foi conduzida às finalidades educativas hegemônicas e conservadoras, que condizem com a manutenção do *status quo* social, uma vez que, segundo Saviani (2008), a escola historicamente tem sido utilizada como instrumento de reprodução das desigualdades sociais, ao adaptar os sujeitos às exigências do sistema produtivo em vez de promover sua emancipação.

A institucionalização da área de Educação em Ciências no Brasil avançou nos anos 1990, especialmente com a criação e consolidação de Programas de Pós-Graduação voltados ao Ensino de Ciências (como Física, Química, Biologia e Ciências Naturais), o surgimento de revistas especializadas e eventos científicos específicos. Segundo Santos & Mortimer (2002), esse período marcou a emergência de uma comunidade acadêmica estruturada, com grupos de pesquisa e um campo epistemológico próprio. A perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) ganhou força nas discussões pedagógicas, contribuindo para a formação de professores capazes de transcender a fragmentação disciplinar e problematizar o papel social do conhecimento científico, conforme aponta Aikenhead (1994). Além disso, estudiosos como

Cachapuz, Gil-Pérez e Carvalho (2005) ressaltam que esse processo não se limitou à expansão quantitativa, mas visou consolidar práticas pedagógicas articuladas com demandas sociais e críticas à neutralidade da ciência.

Nesse contexto, a institucionalização não se deu apenas no plano formal, mas também na constituição de comunidades científicas, com a emergência de grupos de pesquisa, redes acadêmicas, periódicos especializados e eventos científicos próprios, como o Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), criado em 1997. Essas estruturas contribuíram para sedimentar a Educação em Ciências como campo de produção de conhecimento com objetos, métodos e referenciais teóricos próprios, embora em tensão permanente entre as demandas acadêmicas e as finalidades educativas voltadas à transformação social (Nardi, 2005).

A criação de programas de mestrado e doutorado em Educação e Ensino de Ciências, como os da Universidade de São Paulo (USP) e da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) foram cruciais para institucionalizar e atrair pesquisadores e professores comprometidos com o aprimoramento das práticas educativas e o desenvolvimento de metodologias de ensino mais eficazes (Schwartzman, 2010).

Esse período é marcado pelo discurso de impulsão à visão interdisciplinar, integrada com outras áreas, voltando-se à justificativa de haver uma necessidade formar sujeitos críticos e contextualizados em sua realidade social e histórica, como afirmam Denzin e Lincoln (2011). Nesse sentido, a interdisciplinaridade emerge como um conceito essencial para buscar superar a fragmentação do conhecimento, promovendo a integração entre diferentes áreas e favorecendo uma visão mais ampla e contextualizada dos problemas contemporâneos.

O movimento interdisciplinar no mundo ganhou força por iniciativas de acadêmicos como Jean Piaget e Georges Gusdorf. No Brasil, essa discussão foi impulsionada pelos trabalhos de Hilton Japiassu e Ivani Fazenda, que enfatizaram a necessidade de restaurar a unidade do saber frente ao excesso de especialização das disciplinas, propondo uma postura que favorece a construção coletiva de conhecimento e promove a articulação entre diferentes áreas do saber para a resolução de problemas (Fazenda, 2002; Vilela, 2019).

No século XXI, a Educação em Ciências enfrentou desafios estruturais e regionais que comprometem o acesso equitativo e a qualidade na formação científica. A criação de iniciativas como o programa “Mão na Massa”, inspirado no *La Main à la Pâte*, representa o esforço para adaptar metodologias de ensino investigativo ao contexto brasileiro e promover uma “ciência acessível” (Nardi, 2005; Schwartzman, 2010). No entanto, a insuficiência de

investimentos na formação de professores e infraestrutura refletiram as disparidades regionais, perpetuando uma desigualdade no acesso à educação científica³.

A criação da Área 46 da CAPES, originalmente denominada "Ensino de Ciências e Matemática", representa um marco institucional relevante na consolidação da pesquisa em ensino no Brasil. Conforme Agostini e Massi (2023), sua gênese remonta ao ano 2000, período marcado por disputas no campo acadêmico-científico e por pressões internas e externas que exigiam o reconhecimento de um espaço autônomo voltado à produção de conhecimento na interface entre ensino, ciência e formação docente.

A institucionalização da área decorreu de um acúmulo histórico de mais de três décadas de produção em Educação em Ciências, especialmente nas áreas de Física, Química, Biologia e Matemática, influenciado por políticas públicas de incentivo à formação de recursos humanos e por investimentos em programas de pós-graduação. Contudo, seu surgimento não foi fruto de uma estratégia linear ou individualizada, mas sim de uma articulação coletiva e estratégica de agentes e instituições comprometidos com a valorização do ensino no campo científico (Agostini; Massi, 2023).

Inicialmente restrita ao Ensino de Ciências e Matemática, a Área 46 passou por uma reestruturação crítica em 2011, ampliando seu escopo para abarcar o “Ensino” em sentido mais amplo, incluindo áreas como Saúde, Linguagens e Humanidades. Essa mudança ocorreu no contexto da expansão dos mestrados profissionais, que encontraram resistência na Área de Educação e foram acolhidos pela então recém-criada área de Ensino. Essa transformação, embora tenha garantido espaço para o crescimento da pós-graduação voltada à formação de professores, também gerou tensões e foi interpretada por muitos pesquisadores do Ensino de Ciências como um enfraquecimento de sua identidade epistemológica (Agostini; Massi, 2023).

A reconfiguração da Área 46, embora tenha possibilitado uma expansão importante da pós-graduação voltada à formação de professores, também gerou debates intensos no interior da comunidade acadêmica. Alguns pesquisadores apontam que a incorporação de múltiplas áreas ao escopo do “Ensino” produziu uma tensão entre a abertura institucional e a preservação da identidade epistemológica da Educação em Ciências. Além disso, a

³ A expressão “educação científica” refere-se a um processo formativo que transcende a mera transmissão de conteúdos técnicos e conceituais, visando a compreensão crítica da ciência enquanto construção histórica, social e cultural. Sob essa perspectiva, a educação científica não se limita ao domínio de fatos ou teorias, mas busca desenvolver nos sujeitos a capacidade de interpretar, questionar e transformar a realidade concreta a partir do conhecimento científico. Para Vygotsky (2001), o desenvolvimento do pensamento científico exige mediações didáticas que possibilitem a internalização de conceitos e a formação de uma consciência teórica, em diálogo com a experiência vivida. Assim, a educação científica emancipa quando articulada a uma práxis educativa crítica e à inserção dos sujeitos nas contradições do mundo real (Freire, 2005; Delizoicov; Freitas, 2013).

consolidação da Área 46 também se explica por sua capacidade de responder às exigências de impacto social e articulação com a Educação Básica, assumindo como missão estratégica a formação de professores e a melhoria da qualidade do ensino. Nesse sentido, sua história revela uma tensão entre a produção acadêmica e a aplicabilidade social do conhecimento, refletindo os dilemas e contradições próprios da formação de um campo científico em sociedades atravessadas por desigualdades educacionais (Agostini; Massi, 2023; Fusari; Moraes, 2015; Krasilchik; Marandino, 2017).

Sob a ótica do MHD, é possível interpretar a trajetória da Área 46 como expressão das contradições inerentes ao sistema educacional capitalista. A tentativa de consolidar um campo científico autônomo voltado à formação de professores colide com os interesses reprodutivos das agências estatais, que subordinam a pesquisa educacional às demandas do mercado e à lógica da produtividade técnica. Nesse cenário, a Área 46 representa tanto uma conquista dos trabalhadores da educação quanto um espaço constantemente tensionado pelas determinações estruturais do capital.

De acordo com Schwartzman (2010), o campo da Educação em Ciências expandiu-se em termos de produção acadêmica e formação de professores. Porém, embora a produção científica no Brasil tenha aumentado expressivamente, especialmente no que se refere a publicações em periódicos internacionais, essa expansão não foi acompanhada por uma compreensão e acesso popular e democrático às produções. Um dos principais desafios continua sendo o descompasso entre a produção acadêmica e a prática pedagógica nas escolas, especialmente no que tange à formação inicial e continuada dos professores e à implementação efetiva de políticas educacionais voltadas para a melhoria do ensino de ciências no nível básico.

O trabalho de Barra e Lorenz (1986) intitulado "Investigação em Ensino de Ciências no Brasil segundo pesquisadores da área", reforça o peso das influências internacionais na constituição do campo da educação em ciências no Brasil, mas também sublinha o papel central das iniciativas nacionais, como o Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura (IBECC) e a Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências (FUNBEC). Essas instituições foram responsáveis por desenvolver materiais didáticos adaptados à realidade brasileira e promover programas de formação de professores que integravam os novos paradigmas educacionais trazidos do exterior com as necessidades específicas do sistema educacional brasileiro. A partir dessas iniciativas, foi possível consolidar a pesquisa em ensino de ciências como uma área acadêmica de importância estratégica para o desenvolvimento do país, tanto no campo educacional quanto no tecnológico.

Em termos de comunicação científica, o Brasil vivenciou, sobretudo a partir da segunda metade da década de 1980, um movimento de institucionalização da divulgação científica como campo de atuação articulado às políticas públicas de ciência, tecnologia e inovação. Um marco relevante desse processo foi a criação, em 1985, do Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST), vinculado ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, que se consolidou como referência nacional no desenvolvimento de ações voltadas à mediação entre ciência e sociedade (Santos; Loureiro, 2021).

Outro avanço significativo se deu com a criação, em 1999, do Museu da Vida, da Fundação Oswaldo Cruz, espaço que articulou práticas museológicas, educação científica e saúde pública com forte ênfase no compromisso social da ciência. A proposta pedagógica do Museu da Vida orienta-se pela democratização do conhecimento científico e pela construção de um espaço de diálogo entre cientistas, educadores e o público, superando a lógica unidirecional da comunicação e investindo na construção de sentidos compartilhados (Gouveia; Massarani, 2012).

Essas instituições refletem uma tentativa de estabelecer novos paradigmas na comunicação científica, em que a ciência deixa de ser compreendida como saber neutro e desvinculado dos contextos sociais. Ao contrário, ela passa a ser situada historicamente, entendida como construção coletiva e permeada por interesses, contradições e disputas. Nesse sentido, o engajamento social da ciência demanda uma ruptura com a neutralidade epistemológica tradicionalmente atribuída ao conhecimento científico, assumindo-se sua dimensão política e ética em relação às transformações sociais.

A ciência e o conhecimento não são neutros, por constituírem superestruturas vinculadas às condições materiais de produção e às contradições sociais presentes em cada formação histórica. Logo, o desenvolvimento científico está intimamente relacionado às necessidades do modo de produção vigente, sendo, ao mesmo tempo, condicionado e condicionante das transformações sociais e econômicas (Marx; Engels, 2007). Assim, a ciência é compreendida como um campo em disputa, no qual as contradições entre capital e trabalho moldam suas prioridades e direcionamentos. Essa abordagem desafia as visões

positivistas e tecnicistas⁴, propondo uma ciência comprometida com a práxis transformadora e a emancipação dos sujeitos sociais.

A ciência socialmente engajada, portanto, vai além da mera disseminação de informações científicas. Ela busca envolver a sociedade em um processo dialógico e participativo, em que o público não é visto apenas como receptor passivo, mas como um co-construtor do saber. Nesse sentido, Moreira, Massarani e Castelfranchi (2017) observam, que a comunicação científica ainda enfrenta dificuldades, especialmente na formação de público e no acesso à ciência, reforçando a necessidade de políticas que promovam uma cultura científica crítica e participativa para todos. Para alcançar uma cultura científica verdadeiramente crítica e participativa, seria necessário implementar políticas públicas que incentivem o engajamento da população no processo científico, proporcionando uma educação que permita aos cidadãos compreender, questionar e utilizar o conhecimento científico para o benefício coletivo e a transformação social.

A pesquisa em Educação e ensino de Ciências no Brasil deve estar atrelada a uma práxis, respondendo às contradições e desigualdades estruturais presentes no sistema educacional. Embora avanços notáveis tenham sido alcançados, a distância entre a produção acadêmica e a prática docente persiste, especialmente, devido à precarização das condições de trabalho e formação dos professores, assim como à insuficiência de políticas públicas verdadeiramente emancipadoras (Libâneo, 2020; Schwartzman, 2010).

No Brasil, a Educação sofre influência de correntes liberais e científicistas, o que tem sido um empecilho para a criação de um sistema educacional unificado. Assim, apesar dos avanços no debate, os desafios para a construção de um sistema educacional articulado e eficaz no Brasil ainda são consideráveis, apesar do

(...) desafio da descontinuidade, o que se patenteia no alto grau de fragmentação das ações que compõem o PDE (Plano de Desenvolvimento da Educação) e nas disputas políticas que marcam os partidos nas instâncias federal, estadual e municipal. Em consequência, persistem também os desafios ideológicos, pois a idéia de sistema nacional de educação permanece sujeita a considerável controvérsia, o que interfere no ordenamento legal que continua sendo um grande desafio para se chegar a uma

⁴ As “visões positivistas e tecnicistas” da ciência correspondem a concepções que concebem o conhecimento científico como neutro, linear, cumulativo e desvinculado dos contextos históricos e sociais em que é produzido. No positivismo, inaugurado por Auguste Comte, a ciência assume o status de verdade absoluta, sendo guiada exclusivamente pela observação empírica e pela indução lógica. Já o tecnicismo reforça a ideia de que o ensino deve centrar-se na instrumentalização e na transmissão de habilidades operacionais, desconsiderando a historicidade, a criticidade e a formação omnilateral do sujeito (Saviani, 2007; Chassot, 2003). Ambas as perspectivas sustentam a alienação do saber científico, afastando-o da práxis social e das contradições estruturantes da realidade, e, por isso, são criticadas pelas correntes críticas e dialéticas da educação e da epistemologia.

normatização comum, válida para todo o país, condição indispensável à implantação do sistema nacional de educação (Saviani, 2008, p. 18).

A história das ideias pedagógicas no Brasil reflete as tensões entre as forças conservadoras e progressistas que marcaram o desenvolvimento da educação no país. Dessa forma, destaca-se que a educação com os fatores políticos, econômicos e sociais, logo a análise dos aspectos históricos da construção e das mudanças sistêmicas da educação são fundamentais para a compreender a totalidade concreta.

No contexto de se pensar as finalidades educativas das pesquisas que versam sobre os processos comunicacionais da ciência na área de Educação em Ciências no Brasil, a próxima subseção discutirá as finalidades educativas da Educação, seus elos com o lugar da ciência na educação escolar e na pesquisa, bem como o ensino e a pesquisa na área da Educação em Ciências no Brasil.

2.2 Finalidades educativas da Educação

O conhecimento dos fenômenos não pode se realizar na sua imediatez ou na sua aparência isolada, mas na totalidade do processo histórico que os produz. A dialética do concreto exige a investigação das condições históricas específicas que configuram cada fenômeno (Kosik, 1976, p. 18).

As finalidades educativas constituem um conceito central na reflexão pedagógica e política da educação, sendo determinantes no direcionamento das práticas escolares e na construção do currículo. Elas devem ser compreendidas como um campo de disputa ideológica, em que diferentes projetos de sociedade se confrontam. A escola, enquanto instituição social, pode assumir um papel ambivalente nas sociedades de classe, funcionando ora como mecanismo de reprodução da ordem vigente, ora como espaço de resistência às estruturas dominantes, a depender das intencionalidades pedagógicas que a orientam (Saviani, 2008).

A relação entre finalidades educativas e ideologia é complexa e multifacetada. A educação pode ser um instrumento de reprodução de ideologias dominantes ou de resistência e transformação. A depender da ideologia que a orienta, as finalidades educativas podem promover a adaptação passiva às exigências do mercado ou a emancipação crítica dos indivíduos. As finalidades da educação não se constituem como elementos neutros; ao contrário, estão impregnadas por disputas ideológicas, refletindo projetos societários em conflito. A definição sobre o que a educação deve formar está inserida nesses embates entre visões de mundo e interesses sociais diversos (Libâneo, 2019).

A ideologia, entendida como o conjunto de ideias, valores e representações que permeiam uma sociedade, influencia diretamente as finalidades educativas ao definir o que se espera da educação e qual é o seu papel na formação dos indivíduos. Isso porque ela nunca é neutra; ela reflete as ideologias dominantes e, assim, pode tanto reproduzir as estruturas sociais existentes quanto atuar como ferramenta de transformação social (Saviani, 2021).

Em suma, têm-se duas lógicas que são opostas e em disputa, que objetivam modos de conduzir a sociedade a diferentes horizontes: lógica hegemônica e lógica contra-hegemônica.

A lógica hegemônica na educação reflete uma perspectiva que se alinha às demandas econômicas e ideológicas do capitalismo contemporâneo, orientando a sociedade para a reprodução das relações de produção existentes. Ela, também, pode ser chamada de finalidade conservadora. Essa lógica, amplamente influenciada pelo neoliberalismo, concebe a educação como um mecanismo de formação de capital humano, voltado à empregabilidade e à competitividade no mercado de trabalho. Nesse contexto, os sistemas educacionais são moldados para atender às exigências de produtividade, eficiência e mensurabilidade, priorizando resultados em avaliações de larga escala e competências práticas desvinculadas de uma reflexão crítica. Como destacado por Libâneo (2019), essa perspectiva reduz a educação ao instrumental técnico, ignorando os processos mais amplos de formação integral, desconsiderando a escola como espaço de mediação cultural e transformação social.

Por outro lado, a lógica contra-hegemônica na educação propõe uma perspectiva crítica e emancipatória, baseada no reconhecimento de que a educação deve contribuir para a superação das contradições sociais e para a construção de uma sociedade mais justa e igualitária. Ancorada na perspectiva crítica, essa lógica valoriza a apropriação dos saberes científicos e culturais, não como um fim em si mesmo, mas como meios para a formação de sujeitos críticos capazes de compreender e intervir na realidade social, podendo ser chamada de finalidade progressista. Essa perspectiva reconhece a escola como um espaço de mediação essencial entre o indivíduo e a sociedade, permitindo aos educandos uma compreensão ampla e contextualizada do mundo. A lógica contra hegemônica, conforme argumenta Libâneo *et al.* (2019), busca articular as práticas socioculturais com os conteúdos acadêmicos, oferecendo uma formação que contribua para a emancipação dos sujeitos e a transformação das estruturas sociais.

Essas duas lógicas representam modos distintos de conduzir a sociedade. Enquanto a lógica hegemônica reforça a adaptação ao *status quo* e a manutenção das desigualdades, a lógica contra hegemônica busca desvelar as contradições sociais e propor caminhos para a

emancipação coletiva. A primeira molda os indivíduos para se conformarem às exigências de mercado, enquanto a segunda aspira a formar cidadãos críticos e engajados. Essa disputa reflete divergências ideológicas sobre as finalidades educativas e diferentes projetos societários: um que preserva as relações de dominação e outro que luta pela transformação social. Dessa forma, compreender essa tensão entre hegemonia e contra hegemonia é essencial para ressignificar o papel da educação em uma sociedade marcada por profundas desigualdades e desafios globais (Libâneo, 2019).

As finalidades educativas, quando baseadas em uma ideologia crítica e emancipadora, buscam promover a formação integral e cidadã; enquanto sob uma perspectiva conservadora ou neoliberal, tendem a ser voltadas para a adaptação ao mercado de trabalho e à manutenção do *status quo*. Libâneo (2020) tem discutido que as finalidades educativas evidenciam como as políticas educacionais recentes têm sido moldadas por uma ideologia voltada para o mercado, que buscam formar sujeitos competentes para o mercado de trabalho, por meio da instrumentalização do conhecimento, subordinando-o às demandas econômicas.

A internacionalização das políticas educacionais têm impactado as finalidades educativas, deslocando-as para uma lógica de preparação para o mercado de trabalho, muitas vezes em detrimento de uma formação humanista e cidadã. Esse fenômeno é evidenciado nas reformas curriculares que enfatizam competências técnicas e produtivistas, negligenciando aspectos críticos e reflexivos da formação do indivíduo (Pessoni, 2022). Pessoni (2022) destaca que a crescente influência de organismos internacionais, como o Banco Mundial e a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), tem trazido para o Brasil uma visão educacional centrada na competitividade e na eficiência. Nessa lógica, a educação é vista como um meio para melhorar indicadores econômicos e aumentar a produtividade, o que desloca as finalidades educativas de uma formação humanística e crítica para uma formação técnica e utilitária.

Para além da contribuição de Libâneo e Cury, cabe destacar o papel de outros referenciais críticos que reforçam a compreensão da função social da ciência e da educação. Saviani (2008) argumenta que a educação, em sociedades de classe, tende a reproduzir as contradições do modo de produção, cabendo ao educador o papel de problematizar essas determinações e construir caminhos de superação. Chauí (2001) complementa essa visão ao apontar que a universidade e a ciência, frequentemente capturadas por interesses de mercado, precisam ser permanentemente tensionadas em direção a uma prática social comprometida com a democratização do saber. De modo semelhante, Demo (2004) enfatiza a necessidade de

uma educação crítica que promova a autonomia dos sujeitos, evitando reduzir a ciência a instrumento de legitimação das desigualdades sociais.

2.2.1 As finalidades educativas hegemônicas e conservadoras: combustível da lógica neoliberal

A lógica neoliberal busca expandir políticas convenientes aos interesses do capital, com influências e intervenções diretas do Banco Mundial, apoio de governos e elites que se voltam a acordos cooperativos convergentes às metas e às estratégias para restrição formativa das massas, que garantam a manutenção da força de trabalho, voltada ao acúmulo de capital para aqueles que detém os meios de produção.

A educação, neste contexto, assume o “papel de reproduzir a força de trabalho para o capital, formar ideologicamente conforme os interesses do mesmo e servir como segmento do mercado a ser explorado comercialmente pelo setor privado” (Lopes; Caprio, 2008, p. 14). Sob essa égide, a escola prioriza um processo educacional focado nos critérios econômicos, afinal, a

(...) a escola visa fornecer conteúdos mínimos necessários ao trabalho e emprego, expressos em competências de tipo instrumental avaliadas por testes padronizados, bem como um tipo de formação de atitudes e valores para formar indivíduos ajustados às demandas do mercado. A educação de resultados insere-se na lógica das políticas de alívio da pobreza impulsionadas especialmente pelo Banco Mundial e OCDE, para os quais a escola é colocada como estratégia do Estado para solução de problemas sociais e econômicos que venham a afetar a ordem social e política. É nessa perspectiva que se inserem a BNCC e a BNC-Formação, ao adequarem os conteúdos da formação inicial de professores às demandas de produtividade da escola a serviço do mercado (Libâneo; Santos; Marques, 2021, p. 6).

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) está fundamentando um modelo de escola que forma e prepara para o mercado de trabalho e responde aos interesses do capital, com práticas de ensino que se fundamentam em aspectos quantitativos, provas, testes e um reducionismo utilitarista dos conteúdos curriculares, objetivados à formação da maioria pobre para atender a demanda de mão de obra do mercado (Libâneo; Santos; Marques, 2021; Libâneo, 2019).

Nessa lógica, vemos a educação se tornar uma ferramenta estratégica para alcançar metas e finalidades econômicas, sendo vendida como formação de profissionais que ocupem espaços no mercado de trabalho e se “tornem felizes” com as funções exercidas na sociedade. Tem-se, então, um movimento voltado ao utilitarismo, com a criação de uma moral para a maioria da população – as camadas populares. Nessa visão, a escola é a ferramenta de

formação para o controle social de massas que atuarão em prol da produção e crescimento do capital.

Tal concepção não é fortuita, mas expressão de determinações históricas e materiais mais amplas, próprias das relações de produção que sustentam o modo de organização capitalista. Assim, compreender o papel da educação no interior dessa lógica exige lançar mão de uma análise crítica que considere os fundamentos estruturais da sociedade de classes. Nesse sentido, os estudos de Marx e Mészáros são fundamentais para explicitar como os sistemas educacionais não apenas se ajustam às exigências do capital, mas operam como dispositivos centrais de sua reprodução.

Destaca-se que todo e qualquer modo de produção exprime a necessidade de um sistema educacional que, além de manter o status quo da estrutura sociofuncional, deve reproduzir suas nuances para as gerações subsequentes (Mészáros, 2008). Marx (1867) introduz o conceito de "exército industrial de reserva", referindo-se à massa de trabalhadores desempregados que, ao serem educados de acordo com as necessidades do capital, servem para regular os salários e manter a disciplina laboral. Em concordância, Mészáros (2005) aprofunda essa análise ao discutir como os sistemas educacionais, sob o capitalismo, são estruturados para perpetuar a lógica do capital, formando indivíduos que se ajustam às necessidades do mercado. Dessa forma, os sistemas educacionais são projetados para inculcar nos indivíduos os valores, habilidades e comportamentos que perpetuam a estrutura socioeconômica vigente, assegurando que as futuras gerações internalizem e reproduzam essas mesmas relações.

Ademais, o sistema converge, exprime e exige da ciência novos modos de explorar a natureza, a fim de desenvolver as forças produtivas. Em contrapartida, segrega o sujeito que exerce o trabalho, do processo de produção e acúmulo do conhecimento sócio-histórico, desenvolvido pelo ser humano ao longo do tempo. Esse processo enraiza finalidades que se voltam aos objetivos atrelados à produção. Dessa forma, a formação se afasta do objetivo humanizador que desenvolve o indivíduo e o torna capaz de transformar e impactar a sociedade positivamente, respeitando suas especificidades.

As finalidades educativas hegemônicas e conservadoras se articulam de forma mais clara no contexto do capital na sociedade contemporânea, são frequentemente associadas a políticas educacionais tecnicistas e neoliberais, que enfatizam a eficiência, a produtividade e o desempenho em testes padronizados, logo estão fortemente relacionadas à avaliação dos desempenhos e à obtenção de metas mensuráveis, geralmente associadas à formação de competências e habilidades para o mercado de trabalho.

Sob esses fundamentos, a educação tende a priorizar a formação de competências e habilidades voltadas para o mercado de trabalho, o que pode reduzir a experiência educativa a um instrumental técnico, alheio à formação crítica dos sujeitos (Libâneo, 2020). Nesse sentido, a educação arrisca-se a atender apenas às demandas de empregabilidade e produtividade, o que pode alienar o sujeito de uma compreensão mais ampla e transformadora da realidade social.

A educação é vista como uma ferramenta para preparar os alunos para o mercado de trabalho, com foco em habilidades específicas que podem ser quantificadas e avaliadas. Libâneo (2020) aponta que essa abordagem pode ser limitante, pois muitas vezes desconsidera aspectos importantes da formação humana, como a capacidade crítica e o desenvolvimento ético. Ao focar nos resultados mensuráveis, essa visão da educação corre o risco de fragmentar o processo educacional, separando a formação técnica da formação humana integral.

Tais elementos se somam às fragmentações que rejeitam narrativas parte-todo, comprometendo uma leitura integrada das estruturas sociais e históricas que influenciam a educação. Se por outro lado, o neopositivismo, com sua ênfase na mensuração e na objetividade, tende a reduzir a complexidade dos fenômenos educacionais a dados e indicadores, ignorando os fatores qualitativos e históricos que moldam as relações humanas e as práticas educacionais, as discussões identitaristas ao isolarem a parte do todo geram uma dupla insuficiência, por comprometer a capacidade dessas abordagens de compreender o papel da educação enquanto prática social crítica e transformadora (Della Fonte, 2022).

2.2.2 As finalidades educativas de formação para o desenvolvimento humano

A necessidade de uma perspectiva dialética e crítica permite reconhecer que a educação não deve se reduzir à mera reprodução das condições existentes, mas superar, fundamentalmente, a fim de possibilitar a mudança e desenvolvimento da sociedade, quando compreendida em sua totalidade e historicidade. Dessa forma, como espaço de disputas ideológicas, a educação deve ser direcionada para além da formação técnica ou instrumental, voltando-se também ao desenvolvimento de uma consciência crítica que questione e ressignifique as estruturas hegemônicas vigentes (Mészáros, 2006).

Saviani (2021) ressalta que as finalidades educativas precisam ser orientadas para a superação das desigualdades sociais e culturais, proporcionando a todos os alunos o acesso ao conhecimento científico e às oportunidades de desenvolvimento. Isso implica em um projeto educacional que reconheça as especificidades de diferentes grupos sociais, e crie condições

para que todas e todos tenham uma educação de qualidade que respeite suas identidades e culturas.

A finalidade contra hegemônica está atrelada ao desenvolvimento do indivíduo em relação aos aspectos considerados necessários para o processo de humanização. Dessa forma, preza-se pela emancipação a partir da apropriação dos conhecimentos científicos construídos e acumulados ao longo da história humana, além da apreensão dos valores morais, sociais, artísticos. Tal processo contribui para a formação de uma sociedade na qual os sujeitos participam de forma efetiva, contribuindo de modo profissional, cultural, social e criativo (Libâneo, 2019).

A educação está engendrada no aspecto fundamental de formação dos sujeitos a partir da apropriação de conhecimentos construídos historicamente e acumulados ao longo das gerações. Tem-se intrinsecamente nesse processo, a necessidade da ampliação das conexões com o mundo, com a formação de significados fundamentais na formação do indivíduo enquanto sujeito social, histórico, biológico e político (Leontiev, 1978).

Neste contexto a escola, espaço e instância formal do processo educativo, deve ser pública, laica, plural e democrática para a ampla diversidade de grupos socioculturais. Para além disso, ela assume o papel de formar cultural e científica, com objetivos de promover e ampliar

[...] o desenvolvimento das capacidades humanas expressas na cultura, na ciência, na arte, na moral, provendo os meios cognitivos, afetivos e morais para os alunos se apropriarem dessas capacidades, de modo que possam alcançar autonomia, liberdade, capacidade de participação e intervenção na realidade social. Nessa visão, a escola é uma das mais importantes instâncias de democratização da sociedade e de promoção de inclusão social, cabendo-lhe viabilizar os meios da apropriação dos saberes sistematizados constituídos historicamente e socialmente, como base para o desenvolvimento das capacidades intelectuais e a formação da personalidade, e, para se conseguir isso, contemplar a diversidade sociocultural ao estabelecer ligação entre os conteúdos escolares e as práticas socioculturais e institucionais (em suas múltiplas relações) nas quais os alunos estão inseridos (Libâneo; Santos; Marques, 2021, p. 7).

Leontiev (1961) diz que, a princípio, as crianças estudam para cumprir a atividade obrigatória que é posta para elas, a fim de ampliarem os conhecimentos e possibilitar a abertura de caminhos da vida futura. Entretanto, é importante que tanto os educadores quanto os estudantes desenvolvam a consciência dos motivos para se estudar e apreender conceitos, tal como haja a coincidência desses motivos com as necessidades, de forma intencional, em meio às atividades escolares, pois “A educação só será verdadeiramente eficaz se conseguir

encontrar – em parte manifestar e desenvolver e em parte engendrar – no interior do homem, em si próprio, pontos de apoio para as exigências morais que se lhe apresentam” (Rubinstein, 1979, p. 129).

A lógica sociocrítica põe-se em considerar a educação embasada na ideia contrária a que

(...) pressupõe dissimuladamente a divisão dos seres humanos em duas categorias, a de educadores e a de educandos. Todo indivíduo não é apenas objeto da educação; é, ao mesmo tempo, sujeito dela, e o processo educativo é inseparável da própria vida dos seres humanos. Toda ação humana, dado que um modo ou outro reflete-se no destino de outros indivíduos, contém uma determinada carga moral – positiva ou negativa – e exerce um determinado efeito educativo. É importante que cada homem tenha consciência de cada um de seus atos e avalie-os não apenas do ponto de vista do efeito externo, do efeito que o ato produz nos objetos, mas também levando em conta de que maneira transcende na relação recíproca das pessoas (diante das relações das coisas, é necessário ver as relações das pessoas que se encontram por detrás delas e por meio das quais essas relações estabelecem-se). Uma das ligações mais importantes de todo o processo ao qual nos referimos é o trabalho interior que se dá de maneira natural e inevitável em todo homem mais ou menos reflexivo, não irremediavelmente insensível, ao observar, dia após dia, como os atos de certas pessoas influenciam a vida de outras. Aí radica a base experimental da ética. Nesta diária experiência vital, no trabalho moral interior a que esta dá origem, encontra-se a fonte inesgotável das premissas internas que – por si próprias – permitem ao homem estabelecer uma determinada relação com as ideias e exigências da sociedade, a fonte das condições internas das quais depende a solução que o homem dá aos problemas morais colocados pela vida (Rubinstein, 1979, p. 129).

Segundo Daniil Borisovich Elkonin (1904-1984), as emoções são elementos fundamentais no processo de aprendizagem, pois atuam como base para as necessidades e desejos que motivam o envolvimento dos estudantes com o conteúdo educativo. Elkonin argumenta que, ao explorar as emoções na atividade de estudo, a criança não apenas internaliza o conhecimento, mas também desenvolve a motivação necessária para o aprendizado, estabelecendo uma base afetiva que sustenta a assimilação de conceitos (Valdés; Longarezi, 2021). Essa perspectiva sublinha que um ambiente emocionalmente favorável é essencial para promover um aprendizado mais profundo e significativo, ao integrar os aspectos afetivos e cognitivos no desenvolvimento da personalidade.

Elkonin também reflete sobre a importância da unidade entre emoção e cognição, sugerindo que o afeto não é um componente secundário, mas sim a base propulsora das ações humanas, influenciando diretamente a formação das necessidades e motivações envolvidas no processo educacional. Segundo sua abordagem teórica, as emoções são centrais para a formação de uma consciência crítica e para a transformação pessoal dos sujeitos em desenvolvimento, reforçando a ideia de que as relações emocionais, em conjunto com as

cognitivas, constituem o fundamento essencial da aprendizagem escolar (Valdés; Longarezi, 2021).

Vladimir Vladimirovich Repkin (1927-2022) complementa essa visão ao enfatizar os aspectos volitivos no aprendizado, que incluem a vontade e a disciplina dos estudantes como fatores essenciais para o desenvolvimento de sua autonomia. Para Repkin, a educação deve possibilitar que o aluno desenvolva capacidades de autorregulação do próprio comportamento, o que é fundamental para que ele se torne o sujeito da sua aprendizagem e para que ocorra uma verdadeira autotransformação. Em suas palavras, a formação do sujeito na atividade de estudo implica em uma "capacidade de formular para si próprio uma nova tarefa", consolidando a autonomia intelectual do estudante (Valdés; Longarezi, 2021, p. 68).

Acerca dos aspectos cognitivos, os autores supracitados mostram que o desenvolvimento do pensamento teórico e abstrato vai além da memorização de fatos. Têm-se a necessidade de incentivar a compreensão dos princípios subjacentes e a identificarem esses conceitos em novos contextos, extrapolando situações singulares e/ou aparentes e, avançando para cenários particulares, universais, em um movimento dialético do pensamento teórico-prático (Camilo, 2021; Rubtsov *et al.*, 2024).

Ademais, para que haja a transformação do processo educacional, é preciso estruturar e construir um projeto atrelado à resistência da lógica hegemônica e, em vez de focar nos métodos diversificados, processos pedagógicos, culturais e comunicacionais por meio de suportes tecnológicos e inovação de práticas, afirmar o direito de apropriação dos conhecimentos sócio-históricos acumulados por parte da classe trabalhadora (Peixoto, 2020).

A educação que se ancora na promoção de uma sociedade mais crítica e capaz de tomar decisões conscientes, deve possuir elos conceituais entre finalidades voltadas à diversidade e uma comunicação científica que esteja voltada a uma forma colaborativa e dialética de se fazer ciência. Nesse contexto, quando aplicada às finalidades educativas, essa ideia alerta para o risco de que as escolas promovam uma educação focada apenas em resultados, sem questionar as condições sociais e políticas que estruturam a desigualdade.

No Quadro 1, apresentamos a sistematização dos aspectos que caracterizam as finalidades educativas voltadas às perspectivas conservadora e progressista.

Quadro 1 - Quadro comparativo das finalidades educativas nas perspectivas hegemônicas/conservadora e contra hegemônica/progressista.

Objetivo	Hegemônica / Conservadora	Contra Hegemônica / Progressista
----------	---------------------------	----------------------------------

	Manutenção da ordem social	Transformação da sociedade
Método Educacional	Ensino tradicional, hierárquico e rígido	Ensino participativo, integrador e crítico
Foco do Currículo	Valores tradicionais e reprodução econômica	Conhecimento científico na diversidade cultural
Impacto Social	Preservação das desigualdades sociais	Promoção da justiça social e inclusão

Fonte: elaborado pelo autor (2025).

Ao iniciarmos os elos entre as finalidades educativas e o processo educacional, temos que ele sob a égide contra hegemônica é comunicativo, participativo e democrático. De modo a avançar na discussão entre Educação em Ciências, finalidades educativas e formação de comunicação, discutiremos na próxima subseção a comunicação científica.

2.3 A ciência e a comunicação científica: entre contextos, pseudoconcreticidade e distintas visões de comunicações

A concepção de ciência transcende as visões instrumentalistas e positivistas que a reduzem a um corpo fixo e neutro de conhecimentos. A ciência deve ser compreendida como uma prática social, situada histórica e ideologicamente, permeada por relações de poder e por finalidades político-educativas que condicionam tanto sua produção quanto sua apropriação.

É preciso enfatizar que não há um saber absoluto e neutro; ao contrário, o conhecimento científico está sempre implicado em um processo histórico e social de construção, atravessado pelas contradições da realidade. A ciência é uma atividade humana que visa conhecer sistematicamente a realidade objetiva, mas que não se realiza fora das determinações sociais que a condicionam (Saviani, 2005). Na abordagem crítica, a ciência é concebida como mediação entre a realidade objetiva e os sujeitos históricos. Tal mediação não ocorre de forma neutra, e realiza-se através de processos pedagógicos que visam a internalização do saber elaborado para além das experiências imediatas dos indivíduos. Assim, a ciência é tomada como um patrimônio da humanidade que precisa ser apropriado pelos sujeitos como instrumento para sua emancipação e para a transformação social (Saviani, 2005).

Deve-se haver a compactuação com um movimento pedagógico que situa a ciência como meio de se conduzir a dinâmica de apropriação de conceitos que parta do nível empírico (o senso comum), passe pelo nível teórico (o conhecimento científico sistematizado) e retorne ao nível prático, transformado, por meio da práxis consciente e orientada. Esse movimento dialético articula-se com a concepção de ciência como instrumento de transformação social e não como simples acúmulo de saberes formais, pois pressupõe que o conhecimento, ao ser

apropriado criticamente pelos sujeitos, se converta em força material capaz de promover mudanças concretas na realidade (Saviani, 2011; Freire, 1987; Kosík, 1976; Vázquez, 2007).

Por meio dessa perspectiva, a educação científica passa a ser entendida como um processo de superação da alienação dos sujeitos em relação ao conhecimento produzido historicamente pela humanidade. A ciência deixa de ser um domínio reservado aos especialistas e passa a ser concebida como um direito universal, cuja apropriação é necessária para que os sujeitos compreendam criticamente a realidade e intervenham nela de forma consciente e transformadora (Cury, 2023).

Essa visão crítico-histórica da ciência também denuncia o caráter ideológico da noção de neutralidade científica, que frequentemente mascara o papel da ciência como força produtiva vinculada ao capital e ao processo de reprodução das relações de dominação. Assim, é necessário explicitar e confrontar as determinações sociais da ciência, de modo a possibilitar uma educação científica que seja, ao mesmo tempo, crítica e emancipadora. A ciência, portanto, cumpre uma função social ao ser internalizada pelos sujeitos enquanto instrumento de leitura e transformação do mundo (Saviani, 2005).

Cury (2023), ao discutir a relação entre ciência, educação e direitos humanos, amplia esse entendimento ao afirmar que a educação científica deve ser compreendida como um direito fundamental, vinculado à dignidade humana e à construção de uma sociedade democrática. Em sua análise, a ciência não é um fim em si mesma, mas integra o conjunto de bens culturais que devem ser democratizados, de modo a garantir a igualdade de condições para todos no acesso e na produção de conhecimentos. A apropriação da ciência, portanto, deve ser orientada por finalidades contra-hegemônicas e pela promoção dos direitos humanos, superando as concepções elitistas que historicamente restringiram o saber científico às classes dominantes, o que sinaliza a importância de visitar, compreender, estudar e explicitar acerca da comunicação científica, que deve cumprir um papel importante nesse movimento de transformação.

Diferentes conceitos e modelos de comunicação científica têm sido debatidos no campo teórico/prático. No Brasil, a pesquisa científica se concentra em grande parte nos feitos acadêmicos com vínculos públicos. Sabe-se que as universidades, maiores produtoras de conhecimento científico no Brasil, se engendram em dois pilares além da pesquisa, o ensino e a extensão. Sendo o produto “ciência” resultante do trabalho humano e fomentado por todos e todas deste país, portanto, deve ser de direito a toda e qualquer pessoa.

No geral, tem-se duas abordagens básicas quanto aos modelos de comunicação da ciência, na qual uma delas trata o público como receptor, ou seja, prevê uma via única no

fluxo da informação, conceitos e conhecimentos produzidos, e a outra lida com o processo comunicacional de forma integrada com duas vias, havendo diálogo entre os sujeitos da relação estabelecida (Costa; Souza; Mazocco, 2010).

Kunsch (1997) realizou um levantamento que discute a falta de padrão de nomenclatura na década de 1990 em relação à comunicação e às relações públicas, algo sintomático de um período em que a preocupação foi voltada à manipulação de informação em prol de um aumento da aceitabilidade de empresas e do regime. A formação da estrutura teórica da Comunicação Pública da Ciência (CPC) nos informa que “formalismo deve ser destruído, mas a lógica formal (qualitativa) subsiste; não se deve considerá-la incompatível com a lógica quantitativa, mas sim como um outro aspecto do pensamento, destinado a unir-se com ele” (Lefebvre, 1983, p. 169).

Vogt (2018) discute o conceito de cultura científica, no contexto da comunicação científica, como uma forma dinâmica e interativa de integração entre ciência e sociedade. O autor sugere que a cultura científica transcende a mera acumulação de conhecimento técnico-científico, envolvendo uma relação dialética entre os valores culturais e as práticas científicas. Ele argumenta que a ciência, ao inserir-se nos sistemas culturais, transforma e é transformada, destacando a importância de uma comunicação efetiva para estabelecer o ponto de encontro entre ciência, cultura e sociedade. Nesse contexto, é defendido que a divulgação científica não deve ser apenas uma ferramenta de transmissão de informações, mas um processo essencial que permite a construção de um entendimento coletivo e crítico sobre o papel da ciência no desenvolvimento social e cultural (Vogt, 2018).

Adicionalmente, o autor enfatiza que a construção da cultura científica depende de um processo reflexivo no qual a ciência deve dialogar com aquilo que não é ciência, envolvendo práticas culturais, sociais e comunicativas. É dito pelo autor que essa interação é crucial para que a ciência seja compreendida como parte integrante da cultura contemporânea e não como um campo isolado. Ele propõe que a cultura científica pode ser entendida como uma nova racionalidade que articula as tensões entre natureza e cultura, permitindo que o conhecimento científico seja “assimilado” pela sociedade de maneira crítica e transformadora. Essa visão é posta como um reforço ao papel da comunicação científica como um elemento central para a democratização do saber e para a promoção de uma cidadania informada e engajada (Vogt, 2018).

Dessa forma, Vogt (2003) propõe a espiral da cultura científica com a finalidade metafórica de indicar eventos e fatos das instituições acadêmicas e os relacionar com os espaços culturais que abrigam de forma conceitual o conhecimento científico e seu

movimento intrínseco. A ideia seria visualizar, nesse recurso imagético criado pelo pesquisador mencionado, duas dimensões que evoluem em dois eixos, com as categorias e o que o autor chama de “atores principais de cada quadrante” (Vogt, 2011, p. 9) - Figura 1.

Figura 1. Espiral de Vogt da cultura científica.



Fonte: Vogt (2003, p. 10).

Na espiral, vê-se as quatro categorias:

- “I. Produção e difusão de ciência”, tendo apenas os cientistas em foco;
- “II. Ensino de ciências e formação de cientistas”, com professores e cientistas endereçando informações aos estudantes de diversos níveis;
- “III. Ensino para a ciência”, cientistas, professores e administradores de museus oferecem ciência a estudantes e ao público jovem;
- “IV. Divulgação científica”, tendo jornalistas e cientistas com foco em destinar informações científicas para a sociedade (Vogt, 2011, p. 10, grifos do autor).

O chamado “Ciclo de Aprendizagem em Espiral” é posto como uma metodologia de ensino e aprendizagem baseada em uma visão construtivista da educação, em que o conhecimento se constitui continuamente nas camadas sucessivas, com um movimento que aprofunda e amplia o entendimento sobre determinados temas, de tal forma que o aprendizado é conduzido de forma cíclica e progressiva (Vogt, 2003; 2011).

A proposta teórica da Espiral da Cultura Científica insere-se em uma matriz epistemológica que compartilha princípios com o modelo de currículo em espiral desenvolvido por Jerome Bruner. Leão e Goi (2021), identificam que a concepção de Bruner sobre o ensino em espiral consiste na apresentação progressiva e contínua de conteúdos, respeitando as etapas de desenvolvimento cognitivo e promovendo revisitações sucessivas ao conhecimento com maior profundidade e complexidade. Tal abordagem fomenta um processo

educativo dinâmico, orientado pela reconstrução contínua do saber científico e pela valorização da aprendizagem.

A articulação entre o currículo em espiral de Bruner, descrito por Leão e Goi (2021) e a Espiral da Cultura Científica de Vogt (2003), pode ser interpretada como um compromisso epistemológico com a democratização do acesso ao conhecimento e com a constituição de uma sociedade mais crítica e participativa. Em ambas as propostas, a estrutura espiralada funciona como metáfora e método para a sistematização de práticas educativas e comunicacionais voltadas para o fortalecimento da cultura científica e a superação da fragmentação do saber.

Sob a ótica do MHD, tanto o currículo em espiral de Jerome Bruner quanto a Espiral da Cultura Científica de Carlos Vogt apresentam problemáticas significativas que demandam uma análise crítica profunda. Ambos os modelos, apesar de proporem inovações no campo educacional e comunicacional, não rompem com os fundamentos estruturais da sociedade capitalista e, por conseguinte, carecem de um projeto político-educacional comprometido com a emancipação da classe trabalhadora.

Em primeiro lugar, a proposta de Bruner, centrada na aprendizagem por descoberta e no currículo em espiral, ao enfatizar a autonomia do estudante na construção do conhecimento, desconsidera em grande medida as determinações objetivas que condicionam o processo educativo no modo de produção capitalista. O autor ignora que o acesso aos bens culturais e científicos é mediado pelas relações sociais de produção e pelo papel da escola enquanto aparelho ideológico do Estado. Como destaca Saviani (2008), a simples organização do conhecimento em uma estrutura lógica e espiralada não garante a apropriação efetiva dos saberes historicamente acumulados pela humanidade, pois desconsidera as condições materiais objetivas e as desigualdades concretas no acesso ao conhecimento.

No caso da Espiral da Cultura Científica de Vogt, observa-se que embora o modelo proponha uma circulação dinâmica do conhecimento científico, passando pela pesquisa, ensino e divulgação, permanece atrelado a uma concepção de ciência positivista e funcionalista, que atende às demandas do capital no incremento das forças produtivas, mas não à emancipação dos sujeitos sociais (Vogt, 2003). O autor não questiona a quem serve a ciência, nem problematiza o papel da produção científica no aprofundamento das desigualdades sociais e na reprodução do capital. A ênfase na difusão e popularização da ciência, sem uma crítica aos seus condicionamentos socioeconômicos, transforma o conhecimento científico em mercadoria cultural, consumível por diferentes públicos, mas sem potencial transformador (Engels, 1985).

Além disso, tanto Vogt quanto Bruner ignoram a luta de classes como elemento central da dinâmica social. Suas propostas pedagógicas e comunicacionais tendem a promover uma falsa universalidade do acesso ao conhecimento, desconsiderando que a ciência, sob o capitalismo, é apropriada por uma elite que a utiliza para manter seus interesses de classe (Marx; Engels, 2010). Ao não enfrentarem a contradição fundamental entre capital e trabalho, seus modelos acabam funcionando como formas sutis de integração do proletariado aos interesses do capital, mascaradas sob o discurso da democratização do saber.

Os modelos de Bruner e Vogt carecem de uma crítica radical à estrutura social vigente. Para além de metodologias didáticas e estratégias de divulgação científica, a educação científica deve ser compreendida como um instrumento de luta de classes, voltado para a superação das relações de exploração e dominação próprias do capitalismo.

Neste sentido, as subseções a seguir buscarão desvelar os nexos internos dos processos de comunicação científica no espaço de fazer científico - a pesquisa na Universidade. No Brasil, existem três denominações principais para se referir a comunicação dos produtos e processos da ciência entre a Universidade e a comunidade não acadêmica: divulgação científica, popularização da ciência e comunicação pública da ciência. Tratá-los como sinônimos constitui-se uma limitação, pois possuem fundamentos epistemológicos, comunicativos e finalidades educativas distintas. Assim, compreender as nuances e as especificidades de cada um desses conceitos é essencial para a compreensão da totalidade da comunicação científica, tal como as finalidades educativas que estão atreladas (ou não) às necessidades e objetivos em relação aos sujeitos que compõem esse fenômeno.

2.3.1 Os processos de se comunicar ciência

A divulgação científica (DC) caracteriza-se como um processo de difusão do conhecimento especializado para públicos não especializados, geralmente em uma perspectiva unidirecional, em que a ciência é transmitida de forma simplificada e didática (Massarani; Marandino; Ramalho e Silva; 2021; Castelfranchi; Fazio, 2021).

A popularização da ciência (PC), por sua vez, envolve a ampliação do acesso e da apropriação social do conhecimento científico, ainda que com menor formalização, valorizando iniciativas culturais e educativas que aproximam ciência e cotidiano (Lima; Caldas 2011).

Já a comunicação pública da ciência (CPC) se diferencia por enfatizar o caráter dialógico, participativo e bidirecional da relação entre ciência e sociedade, na qual diferentes vozes e atores sociais se reconhecem como sujeitos do processo comunicativo (Massarani;

Marandino; Ramalho e Silva; 2021; Castelfranchi; Fazio, 2021). Assim, embora os três modelos compartilhem o objetivo de ampliar o alcance da ciência, distinguem-se pelas formas de circulação do saber e pelo grau de participação dos sujeitos envolvidos (Arruda *et al.*, 2017).

A comunicação científica, enquanto prática social complexa, compreende uma multiplicidade de processos que se articulam de maneira diferenciada em função dos sujeitos envolvidos, dos contextos históricos e das finalidades educativas que a orientam. No campo da Educação em Ciências, tais processos têm sido tradicionalmente classificados em três grandes categorias: a divulgação científica, a popularização da ciência e a comunicação pública da ciência. Cada uma dessas categorias expressa modos distintos de “circulação” do conhecimento científico, com concepções diversas sobre o papel da ciência na sociedade e a relação entre saber especializado e cultura popular (Massarani; Marandino; Ramalho e Silva; 2021; Castelfranchi; Fazio, 2021).

Os processos de comunicação da ciência não podem ser compreendidos como práticas neutras ou meramente técnicas, pois se constituem a partir de interesses sociais e políticos que orientam tanto sua produção quanto sua difusão. As finalidades educativas presentes nas pesquisas acadêmicas da área de Educação em Ciências podem refletir tensões entre perspectivas hegemônicas, que reforçam uma visão da ciência como domínio reservado à elite intelectual, e perspectivas contra-hegemônicas, que buscam promover a apropriação crítica e emancipadora do conhecimento científico por amplos setores da sociedade. Assim, os processos de se comunicar ciência não são apenas instrumentos de transmissão de informações, mas expressam modos de mediação social do conhecimento, inseridos em projetos educativos mais amplos (Lima; Caldas, 2011).

Piccoli e Stecanela (2023) estabeleceram um *ranking* percentual dos termos mais utilizados pelos pesquisadores brasileiros para referir à divulgação do conhecimento científico. A expressão mais difundida no meio acadêmico é “divulgação científica” com 27,31% e em seguida têm-se “alfabetização científica” com 13,15%, “vulgarização científica” com 12,14% e difusão científica com 11,12%. Os termos que remetem à popularização da ciência e do conhecimento estão ranqueados com os valores aproximados de 9% e 5%, respectivamente, o que de acordo com os autores, apesar de não estarem em uma posição de destaque “essas expressões representam o formato mais contemporâneo para uma abordagem sobre as possibilidades de reverberação dos resultados da ciência.” (p. 13).

2.3.1.1 Divulgação científica e o ato de transmitir

O termo “divulgação científica” na sua raiz etimológica - do latim *Divulgare* - o termo “divulgação” assume sentido de difusão, propagação e transmissão. Esse sentido transitivo desvela uma relação de poder no qual o *divulgador científico* apresenta-se como detentor do conhecimento e a sociedade não acadêmica são receptores desse conhecimento (Alcântara *et al.*, 2023). Massola, Crochík e Svartman (2015) relatam que a divulgação científica em muitos casos é identificada como criação de conhecimento científico, pois a forma e o conteúdo é resultado da produção acadêmica em portais e meios próprios que objetivam o compartilhamento do que é feito pelos cientistas, algo tomado para críticas sobre a linguagem utilizada, que em ampla maioria das produções, contribui para a diminuição da precisão científica e acessibilidade do público não acadêmico (Becker, 2015; Massola; Rochík; Svartman, 2015).

Targino (2007) discute sobre esse modelo e critica o discurso científico pela sua estrutura formal e técnica que não se faz acessível nos processos de divulgação pelos trabalhos de conclusão de curso, monografias, dissertações, teses, *papers*, *abstract*/resumos, artigos e livros, publicações eletrônicas, relatórios etc. A autora ressalta que “a produção científica prima por um padrão léxico, em que as nominalizações e os termos ou jargões técnicos, acessíveis só aos especialistas, prevalecem” (Targino, 2007, p. 21). Essa forma de “comunicação” traz consigo um modelo tido como deficitário, que expõe uma distância vertical dos conhecimentos dos sujeitos que compõem a relação, público acadêmico e público não acadêmico.

A descrição desse modelo de déficit da comunicação da ciência advém da preocupação primária de meados do século XIX, sobre o entendimento público da ciência atrelado ao apoio público intelectual e público material acerca do trabalho científico. Na década de 1970, o Conselho Nacional de Ciência (NSC) dos Estados Unidos buscou um levantamento de dados sobre um possível indicador de conhecimento do público e as atitudes em relação à ciência e tecnologia, a fim de estabelecer medidas de “alfabetização científica”. Nesse levantamento, o NSC interpretou que apenas 5% dos estadunidenses eram cientificamente alfabetizados e somente 20% buscaram por informações e/ou possuem algum interesse quando o assunto é ciência (Lewenstein, 2003).

Com base nessa categorização, sobre o quão alfabetizados cientificamente eram os estadunidenses naquela época, concebeu-se uma incapacidade do público em entender ideias básicas de probabilidade, fatos e evidências científicas. Dessa forma, criaram programas informativos que buscavam preencher o que consideravam lacunas de conhecimento,

baseando-se na abordagem que ficou conhecida como modelo de déficit, “pois descreve um déficit de conhecimento que deve ser preenchido, com a presunção de que após corrigir o déficit, tudo será ‘melhor’” (Lewenstein, 2003, p. 2).

Sabe-se que essa busca por “preencher lacunas de conhecimento” considera pouco ou nem considera outras formas de conhecimento. Nesse sentido, tem-se explicitamente um déficit nas finalidades educativas que de fato são postas em vigor, visto que, a aplicação dessa abordagem não gerou, após 25 anos, modificações no nível de apropriação de conceitos científicos básicos pela população sujeitada ao levantamento pela NSC. Desse modo, o autor conclui que “o modelo de déficit não parece ter sido uma abordagem bem-sucedida” (Lewenstein, 2003, p. 3).

No âmbito da divulgação da ciência, sabe-se que as instituições que realizam esse trabalho são formadas pelo quadro de aproximadamente 70% públicas e 30% privadas, utilizando em quase 100% das vezes dos eventos e programas como estratégia, além de utilizarem de forma majoritária a internet e editoriais, de acordo com o Diagnóstico da Divulgação da Ciência na América Latina, realizado em 2017. Além disso, esse mesmo estudo indica que menos de 10% das pessoas que realizam trabalhos de divulgação da ciência são remunerados, e mesmo com esse fato, o Brasil é o segundo da América Latina quanto ao número de instituições que realizam divulgação da ciência e tecnologia, com mais da metade dessas organizações sem sequer um orçamento anual específico, e das que possuem algum orçamento, contam com recursos inferiores a 10 mil dólares por ano.

Em síntese, o conceito de divulgação científica abrange diversas formas de compartilhar os processos, produtos e implicações da ciência com diferentes públicos. Embora existam termos como “popularização da ciência”, “comunicação pública da ciência e tecnologia”, “apropriação social da ciência” e “engajamento público”, não há consenso quanto às diferenças precisas entre eles. Cada termo carrega conotações que variam de acordo com contextos geográficos, históricos e identitários (Van Dam *et al.*, 2020). Além disso, a divulgação científica é reconhecida como um instrumento de fortalecimento da ciência e da democracia, devido ao envolvimento de diversos atores sociais — cientistas, jornalistas, educadores, mediadores culturais, artistas, cidadãos — ela contribui para sensibilizar a sociedade sobre a importância da ciência no desenvolvimento social e na tomada de decisões informadas (Reis, 1964; Van Dam *et al.*, 2020; Szwako; Ratton, 2022).

Reis (1964) destacou que a divulgação científica não deve limitar-se a repassar conteúdos científicos prontos. Ela deve promover o entendimento de como a ciência funciona, abordando os processos de investigação, as incertezas e os debates que a caracterizam,

especialmente em tempos de proliferação de desinformação. Tal prática amplia a capacidade dos cidadãos de diferenciar informações confiáveis de conteúdos falsos, promovendo uma cidadania mais crítica e participativa (Szwako; Ratton, 2022).

2.3.1.2 Popularização da ciência e o ato de simplificar

O termo “popularização da ciência” surgiu na França do século XIX, juntamente com o termo “vulgarização da ciência”. “Popularização” no sentido transitivo direto, assume o mesmo significado de divulgar, propagar e disseminar - aproximando-se do modelo de déficit descrito por Costa, Souza e Mazocco (2010). O uso desse termo não foi bem recebido na comunidade científica francesa, onde predominava a corrente dos divulgadores cujo foco principal era a transmissão de mensagens e seus processos. Entretanto, a comunidade do Reino Unido acolheu bem essa expressão por terem uma preocupação voltada mais aos produtos e os aspectos práticos do que à forma e ao conteúdo, e houve também uma forte penetração em países da América Central e América do Sul (Germano; Kulesza, 2008; Mora, 2003).

Em 1990, foi criada a Rede de Popularização da Ciência e da Tecnologia na América Latina e no Caribe (Rede-POP), com o objetivo de reunir os programas de popularização da ciência para estabelecer cooperação e compartilhamento de recursos para o fim em comum. Essa iniciativa parte da necessidade de obter recursos que fomentem o objetivo em comum, pois os autores que tratam dessa temática relatam sobre as amplas dificuldades enfrentadas na Popularização da Ciência, incluindo a falta de recursos financeiros e a necessidade de equipes qualificadas. Além disso, ressaltam ser um trabalho complexo, por incluir riscos de distorção dos resultados nas notícias divulgadas, além de poder haver interferências e manipulações de dados (Piccoli; Stecanela, 2023).

O desenvolvimento científico e tecnológico dispõe à população um cenário em que se utiliza cada vez mais artefatos que a maioria não conhece ou compreende o funcionamento detalhado, nem como é produzido e com que materiais. Esse avanço e as mudanças nas formas como as pessoas se relacionam por meio e a partir de aparatos tecnológicos, trazem à tona o debate sobre a popularização da ciência. Uma problemática acerca disso é que está consolidada a visão de um saber científico e tecnológico isolado da população que não produz ou vive no ambiente que constroem os conhecimentos científicos, o que impacta negativamente por trazer a perspectiva de uma ciência que já está dada e posta, em vez da real que deveria estar presente e difundida, que é dinâmica, temporal, cultural, política, econômica

e se constrói nas relações dos seres humanos e para seres humanos (Lévy-Leblond, 1992, 2006; Myers, 2003; Nieto, 2002; Ramos; Fujino, 2013).

Nesse sentido, a popularização da ciência traz consigo um caráter simplificativo que almeja a tradução do conhecimento científico produzido por cientistas nas instituições de ensino superior que, nessa abordagem, são autoridades no que diz respeito à ciência, e, quanto ao público externo à academia, esses são ignorantes, sendo, portanto, necessário que haja a transmissão de conhecimento em uma via de único sentido com uma informação simples e distorcida. Essa perspectiva evidencia alguns equívocos, mas possui em sua essência a vontade de tornar o conhecimento científico um componente fundamental da sociedade, tendo como objetivo a integração em amplos sentidos. A passos curtos e tendo em mente a necessidade de aprimorar a abordagem, algumas ações e estudos contemporâneos trazem um caráter pedagógico a fim de otimizar a formação educacional e põem-se em movimento para a direção de desenvolver estratégias que alcancem melhor o objetivo de ampliar o acesso e a compreensão científica (Ramos; Fujino, 2013, p. 35).

Entretanto, a popularização da ciência mobiliza uma noção ultrapassada da divisão de sujeitos entre leigos e cientistas, uma dicotomia subentendida que deve ser abandonada, pois representa a realidade de forma equivocada, fazendo a alusão de atores que detém os conhecimentos gerais e universais em uma extremidade, e outros como público ignorante que necessita receber informações simplificadas e traduzidas para deixar a condição da ignorância (Lévy-Leblond, 2006). Apropriar-se de conhecimentos integra e articula aquilo que se sabe previamente, a fim de ampliar e desenvolver conceitos com coerência e configuração científica com formas mais organizadas do conhecimento (Nunes, 2008; Porto; Brotas; Bortoliero, 2011). Porém, vale ressaltar que

[...] não significa, no entanto, que a comunicação é sempre harmoniosa. Pelo contrário, raramente ocorre uma comunicação simétrica (entre iguais) e o diálogo, mesmo quando possível, não inviabiliza o conflito. Nesse sentido é importante compreender a comunicação dialógica como um encontro entre diferentes e não como acordo entre iguais. (Germano; Kulesza, 2008, p. 16).

A popularização é defendida por alguns autores e se refere à transposição de ideias e conceitos científicos para os meios de comunicação populares (Alcântara *et al.*, 2023). A superação de uma modelo unidirecional e vertical pode ser um dos caminhos para superar a lógica bancária hierárquica de comunicação pública da ciência. É preciso defender uma comunicação pública da ciência de maneira horizontal colaborativa, baseado na dialogicidade e, não na tradução e na ilusão de uma transmissão de conhecimentos.

2.3.1.3 Comunicação pública da ciência (CPC) e o ato de uma comunicação científica crítica

No campo teórico, há autores que defendem os outros dois termos utilizados anteriormente. Entretanto, visando uma comunicação dialógica colaborativa entre a Universidade e a população não acadêmica, buscamos estudar a “Comunicação Pública da Ciência” (CPC), por acreditar que ela melhor representa uma ciência para todos/as, visto que está alicerçada em uma proposta que reconhece os múltiplos tipos de conhecimento e os compreende de forma colaborativa, pois deve é por meio do diálogo, interação e escuta que se constrói o conhecimento (Kunsch, 2013). Logo, espera-se que com ela haja proposição de um processo que “informa, organiza e reconhece os seus públicos de interesse, entre os quais seus colaboradores; legitima a sua existência” (Nassar, 2008, p. 64).

A CPC vem sendo construída a partir do movimento histórico de aperfeiçoamento de outros conceitos demarcados por outras terminologias como comunicação empresarial, governamental, política, corporativa, estratégica, administrativa e integrada. Essa construção veio em um contexto em que

[...] a crescente articulação da sociedade em rede amplia os espaços de interação social e multiplica a atuação de indivíduos e grupos no contexto contemporâneo, devido ao acesso à informação e à facilidade de troca. [...] a gestão da comunicação nas organizações pautada no paradigma clássico/ informacional, centrado na emissão e recepção de informações, torna-se insuficiente para administrar a abundância dos fluxos e demandas informacionais e a crescente rede de relacionamentos que se estabelece entre organizações e atores sociais (tal como as instituições acadêmicas e o público interno e externo à elas) [...]. Assim, torna-se importante compreender a complexidade dos processos comunicacionais nesse contexto e propor um tratamento dialógico na relação organização e atores sociais (Oliveira; Paula, 2008, p. 6-7).

É importante ressaltar que o conceito de CPC está se estruturando desde o século XVIII com a Revolução Industrial, ou seja, aprimora-se há mais de dois séculos com contradições e relaciona-se com outros conceitos, formas e conteúdos diversos (Liedtke; Curtinovi, 2016).

No Brasil, para fins voltados a uma sociedade que estava e está refém às relações entre capital e trabalho, a comunicação passou por ciclos temporais de foco de desenvolvimento, como a era do produto, durante a década de 1950, a era da imagem, durante a década de 1960, a era da estratégia, durante as décadas de 1970 e 1980, e a era da globalização, durante a década de 1990 (Kunsch, 1997). Nesses ciclos temporais de foco de desenvolvimento da comunicação brasileira, o país vivenciou o regime político autoritário,

que acarretou uma sociedade civil fragilizada e enfraquecida, além do protagonismo de organizações protegidas pelo governo vigente (Brandão, 2012). Dessa forma, o trabalho de agências de comunicação visava atender à cúpula da instituição a fim de defender ou promover a prosperidade do órgão governamental, resultando em um paradigma “informacional ou funcionalista, que se caracteriza pela bipolarização, isto é, centrado em papéis fixos de emissão e recepção, evidenciando a tendência passiva do receptor” (Liedtke; Curtinovi, 2016, p. 2).

Liedtke e Curtinovi (2016) afirmam que o processo de redemocratização gerou um fluxo convergente a favor da transparência objetivada na estratégia de elevar a comunicação:

Com a reabertura política e o início do processo de redemocratização, empresas e instituições começaram a perceber uma maior necessidade de transparência, o que elevou a comunicação à condição de área estratégica, imprescindível para a detecção de oportunidades e ameaças internas e externas. A própria Aberje serve como exemplo concreto da mudança. Em 1989, alterou seu nome para Associação Brasileira de Comunicação Empresarial, como reflexo de uma ampliação de seu conceito e de seus objetivos, agora inseridos em uma visão mais abrangente de comunicação organizacional, que, de forma geral, se sobrepõe ao jornalismo empresarial (Liedtke; Curtinovi, 2016, p. 2).

O conceito CPC perpassa pela acepção da comunicação pública que não é uníssona na comunidade científica e pode ser encontrado como sinônimo de informações de interesse público ou comunicação governamental ou espaço de participação social que busca abarcar múltiplos saberes. Entretanto, é importante ressaltar que consiste em um conceito em construção e de extrema importância para nossa sociedade que enfrenta um momento tão difuso quanto às redes de informação disponíveis para as pessoas que possuem acesso à internet e aparelhos como smartphones e computadores (Brandão, 2009; Moser, 2022).

No Brasil, a divulgação científica ocupa um espaço estratégico também na agenda institucional de fomento à pesquisa, especialmente no âmbito do CNPq que, desde os anos 1980, incluiu em suas linhas de financiamento editais e programas destinados a apoiar projetos de popularização da ciência, reconhecendo que a ciência não pode permanecer restrita aos espaços acadêmicos, mas deve constituir um bem público acessível à sociedade. Esse movimento reforça a concepção de que a divulgação científica é parte integrante da própria atividade de pesquisa, uma vez que amplia a função social da ciência ao democratizar o acesso ao conhecimento produzido nas universidades e institutos de pesquisa (Moreira; Massarani, 2002).

A atuação do CNPq tem sido marcada pela publicação de editais específicos, como os voltados às Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (SNCT) e às chamadas de

Popularização e Difusão Científica, nos quais a ênfase recai sobre ações que aproximem ciência e sociedade. Nessa perspectiva, o CNPq contribui para consolidar a divulgação científica como área reconhecida no interior do sistema nacional de ciência, tecnologia e inovação, conferindo-lhe institucionalidade e legitimidade (Massarani; Moreira, 2016). Trata-se, portanto, de reconhecer que a comunicação entre pesquisadores e público não especializado não é atividade periférica, mas parte constitutiva da práxis científica, com implicações educativas e sociais.

É necessário destacar, no entanto, que a forma como o CNPq enquadra a divulgação científica reflete disputas ideológicas semelhantes às observadas no campo educacional. De um lado, prevalecem iniciativas que entendem a divulgação científica como instrumento de promoção da cultura científica e de aproximação da população com a ciência, com vistas à formação cidadã e à democratização do conhecimento. De outro, encontram-se iniciativas que subordinam a divulgação à lógica da competitividade, da suposta inovação tecnológica e do desenvolvimento econômico, reforçando a visão utilitarista e mercadológica da ciência (Santos; Porto, 2013). Essa tensão entre finalidades contra-hegemônicas e finalidades hegemônicas também se expressa nos editais e nas orientações do próprio CNPq, indicando que a área se encontra em disputa e que seu papel na sociedade ainda não é plenamente consensual.

Assim, ao analisar a área de divulgação científica no CNPq, é possível afirmar que ela se configura como um campo em consolidação, dotado de relevância crescente, mas permeado por contradições. O reconhecimento institucional da divulgação científica como atividade legítima do fazer científico é um avanço considerável, mas ainda persiste o desafio de garantir que esse reconhecimento não se limite a um discurso de valorização, e sim se traduza em práticas efetivas de democratização do conhecimento, alinhadas a finalidades educativas críticas e emancipadoras.

Abaixo apresentamos os elos conceituais que subsidiam o objeto de pesquisa desta tese, de modo a contribuir com as discussões do capítulo subsequente (Quadro 2).

Quadro 2 - Quadro síntese dos elos conceituais entre finalidades educativas e modelo de comunicação científica.

	Hegemônico (Conservador)	Contra hegemônico (Progressista)
Divulgação científica (DC)	Divulgar e difundir o conhecimento científico de forma unidirecional, com	Envolver o público em processos interativos de interpretação e apropriação crítica do

	foco na disseminação de informações de maneira acessível, mas muitas vezes tecnicista, sem necessariamente engajá-lo em um processo crítico ou dialógico.	conhecimento científico, valorizando o diálogo e a problematização da realidade, com o objetivo de promover consciência social e capacidade de ação transformadora.
Popularização científica (PC)	Democratizar o acesso ao conhecimento científico, tornando-o acessível e compreensível, mas com o risco de simplificação excessiva, reproduzindo uma lógica de dominação.	Construir processos de popularização que dialoguem com os saberes populares, incorporando experiências e necessidades sociais, de modo a fortalecer a participação ativa e o protagonismo das comunidades na construção do conhecimento.
Comunicação pública da Ciência (CPC)	Restringir a comunicação pública a eventos formais e controlados, priorizando a legitimidade institucional e mantendo barreiras de linguagem, acesso e participação, o que limita a apropriação efetiva pelo público.	Promover a criação conjunta de significados entre cientistas e sociedade, com uma abordagem dialógica e participativa, estabelecendo uma comunicação horizontal, reconhecendo a importância de diferentes saberes e promovendo o diálogo.

Fonte: elaborado pelo autor (2024).

Como já apresentado, a prática da divulgação é geralmente verticalizada e, muitas vezes, não considera as experiências prévias do público, podendo ser descrita como um modelo de "déficit", onde há uma percepção de que o público tem uma lacuna de conhecimento que deve ser preenchida (Massarani, 2021).

A lógica subjacente à DC tradicional é a da disseminação de informações com o objetivo de educar e informar a população, contudo, muitas vezes com pouco ou nenhum espaço para diálogo ou interação. Segundo Alcântara *et al.* (2023), essa prática tende a ser limitada por uma abordagem tecnicista, na qual a ciência é tratada como algo acabado e distante da realidade cotidiana, compactuando com a lógica neoliberal. Por isso, na perspectiva de Libâneo (2020), a DC pode não alcançar plenamente as finalidades educativas de uma formação crítica e reflexiva. Ao se concentrar apenas na transmissão de informações, a DC acaba reforçando um currículo fragmentado, desvinculado das vivências dos estudantes e da sociedade, o que impede a apropriação integral e contextualizada do conhecimento científico, estando assim, atrelada a finalidades hegemônicas e conservadoras.

A PC busca aproximar o conhecimento científico de setores mais amplos da sociedade, com o intuito de torná-lo acessível e relevante. Ao contrário da divulgação científica, que frequentemente se limita à difusão unilateral, a popularização tenta traduzir conceitos complexos em linguagem mais simples, visando uma maior penetração social. Contudo, esse processo pode simplificar em excesso os resultados científicos, distorcendo sua profundidade e complexidade (Ramos; Fujino, 2013). A lógica da PC reside no objetivo de democratizar o acesso ao conhecimento científico, tornando-o parte do patrimônio cultural e

intelectual das sociedades. No entanto, esse processo pode ser limitado quando feito de maneira hierárquica, reproduzindo uma lógica de dominação que separa os "sábios" dos "ignorantes", dificultando uma verdadeira construção dialógica do conhecimento (Saviani, 2021).

Comunicar sobre a ciência deve estar atribuída a uma ação dialógica e participativa, com uma abordagem que, de fato, possa contribuir para a formação de sujeitos os tornando capazes de atuar socialmente de maneira consciente e transformadora, o que não condiz com a materialidade concreta, já que o popularizar por vezes simplifica e se confunde com o divulgar, pondo-se então, na verdade, em um viés de finalidades educativas hegemônicas e conservadoras.

Em suma, a CPC pode ser compreendida como um conjunto de práticas que busca promover a interação entre a ciência e a sociedade, ampliando o acesso do público geral ao conhecimento científico e às discussões sobre ciência. Ela abrange atividades de ensino não formal, como feiras, olimpíadas científicas, cafés científicos, museus, teatro, livros e filmes, que têm como objetivo informar e, fundamentalmente, envolver as pessoas no próprio processo científico, indo além da simples transmissão de informações técnicas; ela reconhece a ciência como uma produção humana, condicionado por fatores políticos, econômicos, sociais e culturais. Nesse sentido, não se trata de idealizar uma "ciência pura", mas de expor suas complexidades, incertezas e contradições, mostrando como o conhecimento é produzido em um contexto histórico e social concreto. O propósito é fomentar o pensamento crítico, incentivar a participação cidadã em decisões públicas relacionadas à ciência e combater a desinformação e o negacionismo (De Oliveira, 2022; Szwako; Ratton, 2022).

Ao criar espaços de diálogo e participação, a CPC contribui para tornar a ciência um instrumento de democratização do conhecimento, redução das desigualdades e fortalecimento da cidadania ativa. Ela busca sensibilizar os indivíduos para que compreendam a importância da ciência não apenas como um conjunto de saberes, mas como um processo coletivo e dinâmico de construção do conhecimento.

Assim, a CPC propõe uma visão dialógica e colaborativa do processo de comunicação científica, de tal forma que tanto os cientistas quanto a sociedade participam ativamente da construção do conhecimento. Essa abordagem reconhece a existência de múltiplos saberes e a importância de interações entre diferentes públicos, com a lógica alicerçada na cooperação de sentidos e significados, desafiando a estrutura hierárquica predominante na divulgação e popularização da ciência. O objetivo consiste na construção de um processo comunicacional que envolve o público não acadêmico de maneira horizontal,

promovendo uma troca e construção real e contínua de conhecimentos e experiências (Kunsch, 2013; Moreira; Massarani; Castelfranchi, 2017). Isso significa uma superação do modelo de "déficit" e a adoção de uma perspectiva participativa e inclusiva, com um alinhamento às finalidades educativas defendidas por Libâneo (2020) e Freire (2019), que valorizam o diálogo e a construção coletiva do conhecimento. A CPC possibilita uma educação que não só informa, mas também engaja e emancipa, promovendo o desenvolvimento de uma consciência crítica nos indivíduos, de modo que se tornem sujeitos ativos na transformação social.

Ademais, as finalidades educativas que visam a emancipação e o desenvolvimento integral do indivíduo estão profundamente conectadas com uma prática de comunicação científica que favorece o diálogo e a interação. A pseudoconcreticidade alerta para o risco de que a comunicação científica, quando desvinculada da base histórica e social, pode se transformar em um fenômeno superficial e alienante. A CPC, ao contrário, busca superar essa pseudoconcreticidade, permitindo uma apropriação crítica e consciente do conhecimento científico, alinhando-se às finalidades educativas de formação de sujeitos sociais ativos e reflexivos (Kosik, 1976).

As constatações aqui discutidas dialogam com uma tradição crítica de análise da educação e da ciência. Saviani destaca que a função social da escola e da ciência deve ser entendida em sua inserção histórica, apontando os limites de práticas que apenas reproduzem a lógica da sociedade capitalista e sua divisão social do trabalho (Saviani, 2011). Chauí, por sua vez, chama atenção para o risco de se reduzir a ciência a uma mercadoria, esvaziando-a de sua dimensão emancipatória e de sua capacidade de produzir crítica social (Chauí, 2001). Já Demo ressalta a importância da pesquisa e da criticidade como fundamentos da prática educativa e comunicativa, indicando que sem tais elementos a educação tende a se converter em mera reprodução, e não em espaço de transformação (Demo, 1995).

Em síntese, a revisão teórica realizada evidenciou que os modelos de comunicação científica não se reduzem a estratégias de transmissão, mas expressam diferentes concepções de ciência, de educação e de sociedade. Enquanto a DC tende a reproduzir práticas hegemônicas de caráter instrucional, a PC e, sobretudo, a CPC abrem espaço para perspectivas contra-hegemônicas que valorizam a participação e a emancipação. Essa síntese permite compreender o potencial dos conceitos para analisar empiricamente as teses selecionadas, de modo a identificar em que medida elas se aproximam de cada modelo e quais finalidades educativas se articulam às suas escolhas.

Além disso, pudemos identificar que as finalidades educativas, os modelos de comunicação científica e a concepção de ciência assumida nos processos de ensino e pesquisa estão profundamente relacionados às disputas ideológicas que atravessam a sociedade. Essa compreensão fundamenta a escolha metodológica adotada nesta tese, que busca analisar de forma crítica às teses selecionadas à luz do MHD, tendo como eixo central a investigação das finalidades educativas nelas presentes. Assim, a partir da articulação entre teoria e método, é possível adentrar a análise do corpus e compreender como tais finalidades se expressam nas produções acadêmicas, revelando tanto continuidades quanto contradições.

Ciente desses conceitos, nesta pesquisa fazemos uma defesa pela comunicação intencional e sistemática entre a comunidade acadêmica e a comunidade não acadêmica, em um modelo de dialogicidade, para tanto, pautado na co-participação e no trabalho coletivo das partes que constroem a ciência e nossa sociedade.

3 AS PESQUISAS SOBRE COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA NA ÁREA DE EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS NO BRASIL

O processo de analisar pesquisas dentro de uma perspectiva dialética, sob a lente do MHD, envolve uma abordagem crítica que vai além da simples descrição do que está evidente. Inicialmente, ao olharmos para o que as pesquisas dizem, nos deparamos com o "aparente", que consiste nos dados empíricos, as conclusões explícitas e as discussões limitadas ao fenômeno em sua superfície. No entanto, esse é apenas o ponto de partida para

uma investigação mais profunda, que busca compreender as contradições internas e as dinâmicas ocultas que realmente moldam o fenômeno estudado.

A relação desse movimento com a análise de pesquisas mostra que o aparente é o que os estudos relatam diretamente, ou seja, dados brutos, hipóteses iniciais e as conclusões obtidas. Contudo, esses elementos isolados não nos fornecem uma compreensão plena da realidade concreta. O método dialético implica em questionar as condições sociais, históricas e materiais que deram origem a esses resultados. Lefebvre (1983) enfatiza que as condições de produção do espaço ou da vida cotidiana, por exemplo, não podem ser separadas das estruturas econômicas e políticas em que estão inseridas e, por isso, é necessário situar as pesquisas em seu contexto histórico-social, investigando as forças que determinaram os resultados observados.

Para essa pesquisa, isso significa que ao analisarmos as teses, não serão observadas apenas as conclusões, mas também as contradições que elas revelam (ou ocultam), tal como as recorrência, lacunas, interesses subjacentes e as estruturas invisíveis que condicionam os resultados. Isso porque o conhecimento é sempre construído e influenciado pelas condições materiais e sociais da época em que foi produzido, sendo necessário perceber essas camadas para alcançar uma compreensão mais concreta da realidade. Assim, confiamos que o movimento dialético, que guia o processo de pesquisa e análise, nos levará de uma percepção limitada e fragmentada para a totalidade dinâmica do fenômeno, a fim de ultrapassar o visível, desvelando as forças que realmente moldam o que é aparente, em busca de uma compreensão mais profunda da realidade concreta.

Sabe-se que o modo de organizar um estudo científico se difere de como será feita sua exposição, pois, enquanto na construção do conhecimento acerca do objeto de investigação está em processo de apreensão e desenvolvimento, na exposição, um percurso lógico-histórico deverá ser explicitado, a fim de cumprir o objetivo de expor os principais elementos do fenômeno observado e investigado (Marx, 2017).

Pautado no objetivo de mapear e sistematizar o conhecimento produzido pela área de Educação em Ciência, o estudo se baseia na análise criteriosa das teses que buscam se debruçar sobre a comunicação científica.

3.1 Caracterização da pesquisa estado do conhecimento

A pesquisa em tela está pautada no MHD e se constitui como processo de desvelar os nexos internos do fenômeno estudado um procedimento de natureza exploratória, bibliográfica e se dispõe a permitir uma investigação ampla e aprofundada do tema, a fim de

compreender as diversas perspectivas e abordagens presentes, visando uma análise crítica e sistemática da literatura disponível sobre o assunto, com o objetivo de identificar lacunas e tendências emergentes. O tipo da presente pesquisa é o estado do conhecimento e enfatiza a síntese e organização do conhecimento existente em um campo específico, fornecendo uma visão abrangente do estado atual da pesquisa.

O estado do conhecimento tem como objetivo principal reunir, analisar e sintetizar o conhecimento existente em uma área específica do conhecimento. Esta abordagem visa mapear e compreender o estado atual das informações, teorias, práticas, lacunas e tendências dentro de um campo particular de estudo. A análise e síntese dos dados coletados envolvem a avaliação crítica das informações, a identificação de padrões emergentes, lacunas no conhecimento e áreas de consenso ou controvérsia entre os estudos revisados. Além disso, uma pesquisa de estado do conhecimento não se limita apenas a descrever o estado atual do conhecimento, mas também pode oferecer insights valiosos para orientar futuras pesquisas, identificando lacunas na literatura e áreas que exigem investigação adicional (Moraes, 2016; Saviani, 2007; Vosgerau; Romanowski, 2014; Romanowski; Ens, 2006; Ferreira, 2002).

Essa compreensão aprofundada do panorama geral do campo pode ajudar a informar a formulação de políticas, práticas profissionais e estratégias de pesquisa. Além disso, os resultados de uma pesquisa de estado do conhecimento podem servir como base sólida para revisões sistemáticas mais abrangentes ou para fundamentar a formulação de hipóteses em estudos de pesquisa empírica, contribuindo assim para o avanço contínuo do conhecimento científico em uma determinada área de estudo.

A coleta de dados foi realizada entre os dias 17 e 19 de julho de 2023 na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), mantida pelo Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT), que é vinculado ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI). A BDTD tem como objetivo reunir e preservar as teses e dissertações produzidas nas instituições de ensino superior do Brasil, promovendo o acesso aberto a esse tipo de produção científica.

Foram utilizados, separadamente e em conjunto, os seguintes descritores: “Comunicação científica”, “Divulgação científica” e “Popularização da ciência”. Uma segunda busca foi realizada no dia 18 de fevereiro de 2024 na BDTD com a mesma opção “pesquisa avançada”, desta vez, utilizando os descritores com variações de forma conjunta e separada: “Comunicação científica - comunicação da ciência”, “Divulgação científica - divulgação da ciência” e “Popularização da ciência - popularização científica”.

Após esta etapa, a pesquisa foi feita de forma verticalizada para as teses, com o objetivo de obter apenas trabalhos científicos de PPG da área de Ensino (área 46 do CNPq), que discutem a Educação em Ciências.

Por fim, com o intuito de revisitar com mais rigor após compartilhamentos entre pares de pesquisa, um retorno à BDTD foi feito no dia 16 de abril de 2025 a fim de pesquisar acerca dos termos “Disseminação científica” e “Difusão científica”, já que percebeu-se uso como sinônimos dos descritores utilizados anteriormente. Nessa consulta, obteve-se um resultado de 122 trabalhos, sendo apenas 40 teses e, nenhuma vinculada à PPG da área 46.

Essa abordagem mais refinada na pesquisa visa garantir que as teses selecionadas estejam diretamente relacionadas com o tema da comunicação, divulgação e popularização científica, bem como seu elo direto com ensino e Educação em Ciências. Ao focar, especificamente, em trabalhos provenientes de PPGs nessas áreas, espera-se obter uma análise mais aprofundada e especializada sobre as práticas e os desafios associados à comunicação científica no ambiente educacional no contexto da área.

Após a seleção inicial, os títulos e resumos selecionados foram lidos para refinar o *corpus* da pesquisa, sendo utilizados como critérios de inclusão para composição do *corpus*: 1. ser um Programa de Pós-Graduação (PPG) da área ensino; 2. ter como objeto de estudo a área da Educação em Ciências; 3. tratar sobre divulgação, popularização e/ou comunicação científica; 4. estar voltado a objetos de pesquisa relacionados a Ciências da Natureza, que estejam dentro das três áreas - Química, Biologia e Física

Já os critérios de exclusão do trabalho do *corpus* desta pesquisa foram: 1. não estar vinculado a um PPG da área de ensino; 2. não discutir um dos três conceitos para se referir à comunicação da ciência, seja ele por meio da divulgação, popularização e comunicação pública da ciência e 3. ter como foco outras áreas do saber que não é da Ciências da Natureza.

Até o mês de abril do ano de 2024 (mês do fechamento do *corpus* da pesquisa), tinha-se disponível na área de Educação em Ciências o total de 88 PPGs (Apêndice 1). Houve uma busca das teses no acervo disponível no sítio eletrônico dos respectivos PPGs, por meio da leitura de todos os títulos disponíveis dentro da seleção refinada, que se associe a área de ensino de ciências e, em caso de aberturas para interpretações que gerassem dúvidas acerca do assunto, fez-se a leitura dos resumos e das palavras-chave. Assim, ao explorar as produções acadêmicas (teses) desses 88 PPGs, espera-se obter uma visão abrangente e representativa do estado atual do conhecimento e das tendências sobre a comunicação científica, tal como as finalidades educativas, na área de ensino de ciências, contribuindo assim para uma análise mais completa e fundamentada do objeto de estudo.

Durante a seleção do *corpus*, foram estabelecidos descritores previamente, utilizando os três conceitos mais utilizados no Brasil para se referir à comunicação da ciência: divulgação científica, popularização da ciência e comunicação pública da ciência. Porém, no decorrer do refinamento e da pesquisa avançada e específica nos sites dos repositórios próprios dos PPGs, foi preciso a leitura dos resumos, para que houvesse a inclusão da tese no *corpus* da presente pesquisa. Levou-se em conta se o trabalho trata explícita ou implicitamente, direta ou indiretamente algum dos conceitos para se referir à comunicação da ciência.

O processo de coleta de dados se deu por meio do preenchimento de uma matriz de coletas de dados, no qual foram levantados dados importantes para revelar informações importantes sobre as múltiplas determinações do fenômeno estudado (Quadro 3).

Quadro 3 - Matriz de coleta de dados desenvolvida para a pesquisa.

MATRIZ DE COLETA DE DADOS	
Pesquisa - Finalidades educativas da comunicação pública da ciência: as pesquisas da área de Educação em Ciências em questão Doutorando do PPGECEM: Me. Felipe Naves Silva Orientadora: Dra Adda Daniela Lima Figueiredo Echalar	
I. IDENTIFICAÇÃO DOS TRABALHOS	
1. 1 Data da leitura: __/__/202__. 1.2. Título: 1.3. Autor(es): 1.4. Ano de defesa:	1.5. Palavras-chave: 1.6. Temática: 1.7. Abordagem conceitual: 1.8. Principais autores citados:
II. MÉTODO	
2.1. A construção do objeto 2.1.1 Impressões iniciais 2.1.2. Quanto a formulação do problema a) Origem do problema: b) Características: c) Natureza:	2.1.3 Bases e indícios epistêmicos Autores citados: Autores que referendam a identificação: Excertos: Comentários:
III. METODOLOGIA	

3.1. Sujeitos da pesquisa 3.2 Quanto aos objetivos da pesquisa ☐ exploratória ☐ descritiva ☐ explicativa 3.3 Quanto à natureza ☐ quantitativa ☐ qualitativa ☐ quali-quantitativa 3.4 Tipo de pesquisa ☐ teórica (bibliográfica, documental) ☐ empírica (pesquisa de campo) ☐ etnográfica ☐ histórica ☐ estudo de caso ☐ pesquisa-ação ☐ <i>survey</i> ☐ pesquisa participante/intervenção ☐ experimental ☐ outra _____	3.5 Procedimento de coleta de dados ☐ entrevista ☐ questionário ☐ observação ☐ observação participante ☐ grupo focal ☐ análise de documentos ☐ aplicação de testes ☐ simulações ☐ conversas informais ☐ outro. Qual? _____ 3.6 Uso de <i>softwares</i> para análise de dados ☐ não ☐ sim. Qual? _____ 3.7 Formas de registros dos dados coletados ☐ videogravação ☐ audiogravação ☐ diário de campo ☐ outro. Qual? _____ 3.8 Procedimentos de análise dos dados ☐ análise de conteúdo ☐ análise do discurso ☐ outros. Qual? _____
IV. CONTEÚDO	
4.1 Concepção acerca das finalidades educativas ☐ não pode ser identificada ☐ não está claramente explicitada, mas pode ser identificada. ☐ está explicitada Se puder ser identificada citar: a) A qual concepção se refere: b) Autores citados c) Autores que referendam a identificação d) Excertos (ou exemplos) Comentários (alguma observação relevante):	4.2 Concepção de comunicação científica ☐ não pode ser identificada ☐ não está claramente explicitada, mas pode ser identificada. ☐ está explicitada Se puder ser identificada citar: e) A qual concepção se refere: f) Autores citado g) Autores que referendam a identificação h) Excertos (ou exemplos) Comentários (alguma observação relevante): 4.3 Outros aspectos importantes do trabalho que merecem ser ressaltados

Fonte: elaborado pelo autor.

Todo esse levantamento está ancorado na concepção de que a realidade não pode ser apreendida com base na simplificação de fatos, mas depende da busca por explicações fundamentadas nessa realidade, a fim de compreender o seu desenvolvimento e as circunstâncias de suas múltiplas determinações. Isso se dá por meio de uma análise em espiral, em que se objetiva na dinâmica da compreensão do que não se era conhecido no ponto de partida, compreender de forma mais totalitária as complexidades do objeto investigado (Kosik, 1976; Silva, 2019).

A totalidade surge de uma reflexão que, por meio de uma série de abordagens sucessivas, reconstrói a realidade tangível. No primeiro passo em direção à totalidade, a

compreensão do objeto de estudo, indo além da superfície aparente, foi alcançada pela análise dos dados do *corpus*, embasada no que foi chamado aqui de ideias relacionadas aos conceitos associados à comunicação científica (Oliveira, 2019).

3.2 O aparente acerca das teses dos PPGs da área de ensino que discutem Educação em Ciências

O acesso e a análise das produções científicas acumuladas historicamente permitem a compreensão da realidade no que se refere à totalidade concreta, que por sua vez, possibilita minimizar condições de alienação, em um movimento que busca superar o aparente, a partir da compreensão da práxis, exercitando o pensamento com sínteses e análises a fim de construir e desenvolver o conhecimento científico (Kopnin, 1978). Por isso, compreender o pensamento acadêmico sobre as finalidades educativas presentes nas pesquisas acadêmicas que discutem a divulgação, comunicação ou popularização da ciência nos PPGs da área de Ensino da CAPES que discutem a Educação em Ciências do Brasil é de extrema importância.

Foram encontradas 158 dissertações e 38 teses, com um total de 196 trabalhos. Em função da grande quantidade de produções, a densidade da tese e do caráter, obrigatoriamente inédito, iremos compor o *corpus* desta pesquisa pelas teses. Além disso, a fim de estabelecer um recorte coerente com o objetivo da presente tese, houve a leitura de resumos e palavras-chave para estruturar a composição do *corpus* com teses que tratam do objeto em questão e, estejam atreladas à área de ensino que discutem a Educação em Ciências, o que culminou no total de 20 teses.

A ampla maioria da produção acadêmica analisada é oriunda de programas de pós-graduação acadêmico, enquanto apenas um pertence a um programa de pós-graduação profissional. A maioria das pesquisas do *corpus* foi conduzida na região Sudeste do PPG de Ensino de Ciências da USP, seguida por teses desenvolvidas nas regiões Norte e Sul. Não sendo identificadas produções nos PPG da região Centro-Oeste e Nordeste (Quadro 4).

Quadro 4 - Distribuição do *corpus* da pesquisa. IES - Instituto de Ensino Superior. PPG - Programa de Pós-Graduação. P - profissional. A – acadêmico.

ANO	TÍTULO		IES	PPG	P ou A
2013	T1	Representações sociais de aquecimento global por professores de ciências	Universidade Federal do Pará (UFPA)	Educação em Ciências e Matemática	A
2013	T2	Escolas públicas "vivendo e sonhando com a USP": representações sociais do conhecimento escolar	Universidade de São Paulo (USP)	Ensino de Ciências	A

2014	T3	Experimentos surpreendentes e sua importância na promoção da motivação intrínseca do visitante em uma ação de divulgação científica um olhar a partir da teoria da autodeterminação	USP	Ensino de Ciências	A
2015	T4	A divulgação científica produzida por cientistas - contribuições para o capital cultural	USP	Ensino de Ciências	A
2016	T5	Astros no rock - uma perspectiva sociocultural no uso da canção na Educação em Ciências	USP	Ensino de Ciências	A
2016	T6	Conhecendo a Química - um estudo sobre obras de divulgação do início do século XIX	USP	Ensino de Ciências	A
2016	T7	O cômico e a Física - o riso, a quebra de expectativa e o absurdo no ensino e na divulgação da Física	USP	Ensino de Ciências	A
2016	T8	Da divulgação ao ensino: um olhar para o céu	USP	Ensino de Ciências	A
2016	T9	Experiências docentes no Clube de Ciências da UFPA: contribuições à renovação no ensino de ciências	UFPA	Educação em Ciências e Matemáticas	A
2019	T10	A filosofia da ciência em livros didáticos de Filosofia - contribuições para o ensino de Ciências	USP	Ensino de ciências	A
2019	T11	Concepções de ciência e tecnologia de estudantes ingressantes da Universidade de São Paulo	USP	Ensino de Ciências	A
2019	T12	Mídia, ciência e ensino - problematizações na formação inicial de professores de Física	USP	Ensino de Ciências	A
2019	T13	Retextualização na exposição oral acadêmica: foco no ensino superior de Química	USP	Ensino de Ciências	A
2020	T14	Características do ensino de astronomia nos cursos de licenciatura em Física dos Institutos Federais de Educação Ciência	Universidade Cruzeiro do Sul	Ensino de Ciências e Matemática	A
2020	T15	Design e ergonomia na divulgação da ciência e a questão dos museus para a alfabetização científica - o caso do Museo Galileo	Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)	Ensino de Ciências e Matemática	A
2022	T16	A percepção de ciência e tecnologia dos estudantes de ensino médio e a divulgação científica	Universidade Federal do Paraná (UFPR)	Ensino de Ciências e Matemática	A
2022	T17	Resolução de problemas no ensino de Química: reflexões sobre a divulgação científica e a formação continuada de professores	UFPR	Ensino das Ciências	A
2022	T18	Ensino das questões socioambientais amazônicas: mediações do agir comunicativo na visibilização de um mundo da vida colonizado	UFPA	Educação em Ciências e Matemáticas	A
2022	T19	Ciência em pingos: o <i>podcast</i> como recurso de divulgação científica	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do	Ensino de Ciências	P

			Rio de Janeiro (IFRJ)		
2023	T20	Concepção de um estilo progressivo para atividades investigativas no ensino médio	USP	Ensino de Ciências	A

Fonte: elaborado pelo autor (2024).

Cabe o destaque inicial para o fato de que a primeira publicação identificada no corpus desta tese data de 2013, período relativamente recente, posterior à ampliação do acesso à educação superior no Brasil promovida por políticas como o Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais – Reuni e o Programa Universidade para Todos – Prouni. Essas iniciativas tiveram impacto direto no aumento de vagas, na diversificação do perfil discente e na interiorização da oferta de cursos, criando um ambiente favorável ao crescimento da produção acadêmica na área de Ensino de Ciências (Brasil, 2005; Brasil, 2007; Sguissardi, 2015).

Além disso, esse período coincide com a intensificação das políticas de internacionalização da educação superior, como as promovidas no âmbito do Ministério da Educação e da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), que buscaram ampliar a inserção global das universidades brasileiras, favorecer intercâmbios acadêmicos e o acesso a novas perspectivas de pesquisa (Morosini; Fernandes, 2017). Tal contexto pode ter contribuído para o fortalecimento das discussões sobre finalidades educativas e comunicação científica nos PPGs da área de Ensino, refletindo-se na produção das teses analisadas.

O fato de a maior parte das produções identificadas estar concentrada na região Sudeste, em especial na Universidade de São Paulo, revela tanto a centralização histórica dos recursos de pesquisa quanto às assimetrias regionais na pós-graduação brasileira, já apontadas por estudos sobre a distribuição desigual da infraestrutura científica no país (Santos; Filho, 2007). A ausência de teses oriundas das regiões Centro-Oeste e Nordeste, identificada neste levantamento, reforça a necessidade de políticas de indução e fomento que estimulem a descentralização da pesquisa e o fortalecimento de grupos em regiões historicamente sub-representadas.

Nesse cenário, compreender a trajetória das produções acadêmicas sobre divulgação, comunicação e popularização da ciência nos PPGs de Ensino de Ciências ilumina tendências e lacunas da área, e possibilita identificar como os contextos políticos, econômicos e institucionais influenciam a agenda de pesquisa da área (Morosini; Fernandes, 2017).

A predominância dos programas acadêmicos reflete a ênfase dessas pesquisas em uma abordagem teórica e investigativa, voltada para a produção de conhecimento e o avanço das reflexões sobre o ensino de ciências, filosofia da ciência, e a relação entre ciência e sociedade. Os programas acadêmicos têm como um de seus objetivos buscar formar pesquisadores e docentes preparados para atuar no ambiente universitário e em instituições de pesquisa, e são praticamente os únicos que possuem doutorado com turmas que já defenderam em nosso país. Cabe destacar que só recentemente foi autorizado o doutorado profissional, por isso não ter mais pesquisas nesta especificidade de PPG.

Quanto à regionalidade das produções acadêmicas identificadas e atribuídas ao *corpus*, nota-se a predominância de pesquisas vindas da região sudeste que reflete a história robusta e um comprometimento, em certa medida, à ampliação do acesso à ciência. Como fato concordante, vê-se a história do surgimento da primeira universidade do Estado de São Paulo, a Universidade de São Paulo (USP), em 1934, por meio do Decreto nº 6.283/34. Esse movimento foi liderado por Fernando de Azevedo, que buscava, entre outros objetivos, recuperar a hegemonia política paulista perdida durante a crise do café. Segundo Oliven (2002), a fundação da USP representou um marco na história do sistema de educação superior no Brasil, com a consolidação como o maior centro de pesquisa do país. (Souza; Miranda; Souza, 2019).

As finalidades da USP foram definidas no Art. 2º do Decreto que a criou, entre as quais destacam-se o avanço científico por meio da pesquisa, a transmissão de conhecimentos úteis e enriquecedores por meio do ensino, e a formação de especialistas, técnicos e profissionais em diversas áreas do saber. Além disso, a universidade tinha como objetivo realizar ações de disseminação do conhecimento científico, literário e artístico por meio de cursos, palestras, filmes científicos, rádio e outros meios de comunicação da época (Souza; Miranda; Souza, 2019).

Quando as palavras-chave, há uma predominância significativa do tema Ensino de Ciências, presente em 17 das teses analisadas e dos descritores de busca “Divulgação e Comunicação Científica” em nove teses, a Alfabetização e Letramento Científico está em quatro teses e a Filosofia e Natureza da Ciência em três teses. (Tabela 1).

Tabela 1 - Principais palavras-chave presentes nas teses analisadas.

PALAVRAS-CHAVE	TESES	TOTAL
Divulgação e Comunicação Científica	T4, T5, T6, T7, T8, T9, T12, T17, T19	9
Alfabetização e Letramento Científico	T5, T10, T15, T17	4
Experimentação Científica	T3, T9, T19, T20	4
Filosofia e Natureza da Ciência	T10, T11 e T17	3
Formação de Professores	T9, T12, T14	3
Educação Não Formal	T2, T3, T9	3
Ciência e Tecnologia	T11, T16	2
Educação Ambiental	T1, T18	2
Ensino de Física	T7, T12	2
Ensino Superior	T13	1

Fonte: elaborado pelo autor (2024).

No caso das quatro teses que abordam a Alfabetização e o Letramento Científico, identifica-se uma preocupação em superar a concepção reducionista que entende o ensino de ciências apenas como transmissão de conteúdos técnicos. Essas pesquisas compreendem a alfabetização científica como a capacidade de interpretar, analisar e aplicar conhecimentos científicos no cotidiano, considerando as dimensões sociais, ambientais, tecnológicas e éticas envolvidas. O letramento científico, por sua vez, é tratado como etapa mais abrangente, que implica na compreensão conceitual e na participação em práticas sociais mediadas pela ciência, incluindo o posicionamento crítico e a tomada de decisões fundamentadas (Sasseron; Carvalho, 2011; Chassot, 2011). Tais perspectivas indicam a alfabetização e letramento científico, quando articulados a processos formativos, como formas de favorecer a formação de cidadãos que compreendem a natureza provisória do conhecimento, reconhecem seus limites e avaliam criticamente informações, um aspecto defendido nas teses T5, T10, T15 e T17 como essencial para a democratização da ciência e o fortalecimento de uma cultura científica.

Por outro lado, as três teses que se dedicam à Filosofia e à Natureza da Ciência ressaltam a importância de incorporar reflexões epistemológicas no ensino. Essas investigações problematizam concepções que tratam a ciência como neutra e acumulativa, destacando seu caráter histórico, social e cultural. Ao abordar a natureza da ciência, enfatizam-se aspectos como a formulação e validação de teorias, a substituição de paradigmas e o papel de valores, interesses e contextos políticos nesse processo (Matthews, 1994; Lederman, 2007). Essa compreensão amplia a formação científica ao permitir que professores e estudantes reconheçam a ciência como uma construção humana em constante transformação, permeada por controvérsias e disputas epistemológicas.

O diálogo entre essas duas vertentes — alfabetização/letramento científico e filosofia/natureza da ciência — evidencia um potencial integrador: enquanto a primeira se

orienta para a apropriação social do conhecimento e sua aplicação no cotidiano, a segunda oferece instrumentos epistemológicos para a compreensão crítica da própria construção desse conhecimento. Pode-se haver avanços nas perspectivas que, em convergência para uma educação científica que ultrapassa o tecnicismo e promove a autonomia intelectual, tenha-se o desenvolvimento da formação crítica e a capacidade de intervenção social dos sujeitos.

Temas como Natureza da Ciência, Letramento Científico, Educação Não Formal, Ensino de Física, Comunicação Científica e Formação de Professores, também, figuram com duas teses, cada. Já tópicos mais específicos a processos de ensino, como: resolução de problemas, motivação intrínseca, mídia, retextualização, astronomia, e ergonomia na divulgação científica aparecem só uma vez.

A categorização dos sujeitos da pesquisa nas 20 teses analisadas revela nuances significativas sobre os focos investigativos na área de Educação em Ciências, destacando-se quatro unidades principais: professores, alunos/estudantes, cientistas/divulgadores e documentos, obras ou mídias (Tabela 2).

Tabela 2 - Relação dos sujeitos de pesquisa presentes nas teses analisadas.

SUJEITOS/OBJETOS DA PESQUISA	TESES	Total
Estudantes	T3, T5, T7, T8, T11, T13, T16	7
Estudantes e professores	T2, T9, T14, T17, T19	5
Professores	T1, T12, T18	3
Cientistas e divulgadores científicos	T4, T19	2
Documentos, obras ou mídias	T6, T10	2
Espaços extraescolares	T15, T18	2

Fonte: elaborado pelo autor (2024).

Os dados evidenciam que as investigações se concentram predominantemente em sujeitos diretamente envolvidos no processo educativo, como professores e estudantes. Doze teses desenvolvem pesquisas centradas em estudantes de diferentes níveis de ensino, desde o médio até o superior. A centralidade dos estudantes como sujeitos da pesquisa é justificada pelas pesquisas como uma tentativa de promover, em certa medida, a alfabetização científica e fomentar o pensamento crítico, habilidades cada vez mais essenciais no cenário contemporâneo.

Pesquisas como T3, T5, T7 e T11 se concentram em compreender como os estudantes interagem com o conhecimento científico, como são motivados por atividades experimentais e investigativas, e como percebem a ciência e a tecnologia. Esses trabalhos refletem um movimento que integra práticas investigativas e criativas, em busca de enriquecer

a experiência de aprendizagem, objetivando uma alfabetização científica e o desenvolvimento de uma postura reflexiva diante do conhecimento e suas aplicações sociais.

“Na primeira parte desse trabalho tomou-se o cuidado de escolher os projetos e os espaços que seriam observados mais minuciosamente, com o objetivo de contemplar as atividades feitas pelos dois projetos de divulgação científica itinerantes realizados pela USP e pelo IFSP, sem esquecer os centros de Ciência fixos, que recebem uma quantidade grande de visitantes desde alunos de escolas do estado de São Paulo e fora dele, até público espontâneo, provenientes de outros espaços de educação formal.” (T3, p. 97, grifo meu)⁵.

“A proposta do curso Fazendo Arte com Física era apresentar conhecimentos científicos em diferentes manifestações culturais, analisando as aproximações entre Arte e Ensino de Física, discutindo a ciência como atividade humana, presente no contexto social, histórico e cultural (RAMOS; PIASSI; RAMOS, 2014). O curso tinha como público alvo estudantes de graduação, tendo como objetivo trazer aos graduandos uma formação inicial sobre a presença da arte – em suas diferentes linguagens como a literatura, o cinema e a música – na educação em ciências. O curso contou com a participação de 13 estudantes de graduação, sendo 2 estudantes de Pedagogia e 11 estudantes do curso de Física.” (T5, p. 136, grifo meu).

“Essas são as motivações para conhecer melhor o perfil dos ingressantes na universidade em relação às suas concepções sobre C&T. Para isso construímos um instrumento de pesquisa, a partir do questionário de Percepção Pública de C&T adaptado ao contexto dos estudantes com itens provenientes de outros questionários aplicados a esse público. Com as adaptações na pesquisa após o intercâmbio optamos por testar o nosso modelo nos dados da pesquisa nacional de percepção pública de C&T, realizada pelo MCTI em 2015. Dessa maneira, nossos sujeitos de pesquisa não se restringem apenas aos estudantes ingressantes, mas também a população em geral, que tem suas percepções formadas a partir de informações sobre C&T provenientes principalmente de ambientes não-formais.” (T11, p. 19, grifo meu).

De modo geral, então, as pesquisas exploram aspectos importantes do ensino de Ciências ao destacar a o uso de estratégias pedagógicas que fomentem a motivação intrínseca, o envolvimento crítico e a construção de significados, com experimentos para a motivação em ações de divulgação científica (T3), o uso de canções como recursos socioculturais na educação científica (T5), o papel do humor e do inesperado na aprendizagem de física, ressaltando o potencial pedagógico de elementos cômicos (T7), e concepções iniciais de estudantes universitários sobre ciência e tecnologia, proporcionando uma visão sobre a relação entre a formação prévia e as expectativas acadêmicas (T11).

Os professores, por sua vez, aparecem como sujeitos em sete teses, o que sinaliza a importância de compreender o papel docente na construção de conhecimento científico e de ambientes pedagógicos que incentivem a reflexão e a prática investigativa. Em estudos como T1, T9 e T17, há uma ênfase em explorar as representações sociais dos professores sobre

⁵ Os excertos do material lido serão sempre apresentados entre aspas e em itálico, para diferenciar de citações diretas.

temas críticos, como aquecimento global e questões socioambientais, além de práticas de ensino relacionadas à resolução de problemas, como pode-se perceber no excerto:

“A partir do que foi exposto, exponho minha questão de pesquisa: quais são as representações sociais de professores de Ciências sobre aquecimento global? Esta investigação tem como objetivo geral: analisar representações sociais de professores de Ciências sobre aquecimento global. Os objetivos específicos são os seguintes: 1) Determinar fatores que interferem na construção e na manutenção das representações sociais docentes; 2) Caracterizar o núcleo central e os elementos periféricos das representações sociais averiguadas e 3) Obter subsídios para ações de formação continuadas relacionadas ao aquecimento global” (T1, p. 28, grifo meu).

As teses T2, T9, T14 e T17 trazem para o desenvolvimento das pesquisas, a composição dos sujeitos de pesquisa tanto por estudantes quanto por professores, com diferentes objetivos e enfoques. Esses estudos destacam como a interação entre professores e estudantes contribui para a formação educacional, especialmente em ciências. Os sujeitos, ao serem investigados em conjunto, proporcionam uma compreensão mais profunda sobre os desafios e possibilidades de práticas pedagógicas inovadoras em diferentes contextos.

“Como recurso para melhor ilustrar o que ocorreu em cada momento; vamos ao longo do texto, sempre que for conveniente, citar falas de professores e alunos. O objetivo é apenas enriquecer nossa narrativa e corroborar nossas afirmações, ainda que por vezes estejamos dando a impressão de antecipar resultados da pesquisa isso não ocorre; pois nessa pesquisa trata das representações sociais dos alunos e não de opiniões individuais.

Esse contexto coloca nossa pesquisa na fronteira da relação da educação não formal realizada nos espaços de Cultura existentes na USP (os Museus, Centros de Ciência e Projetos voltados a divulgação e/ou difusão da Cultura da Ciência) com a educação formal realizada na escola básica, como tem feito Marandino et al. (2004).

Temos, com nossa pesquisa, a esperança de que ao responder as questões que levantamos e outras que ainda não levantamos, mas que possivelmente aparecerão no decurso do trabalho, possamos apoiar as reflexões de quem trabalha com a relação educação formal / educação não formal.” (T2, p. 3, grifos meus).

“Ao enveredarem pelos caminhos do ensino com pesquisa, professor e estudantes abrem possibilidades de renovação do ensino de ciências. Percebo que a superação do ensino tradicional se materializa nas experiências de professores no Clube de Ciências da UFPA, na medida em que o conhecimento deixa de ser entendido como algo a ser transmitido e passa a ser encarado como processo de construção coletiva. De tal forma, os sujeitos envolvidos assumem a coautoria do percurso educativo, uma vez que, a partir das interações que estabelecem, seus valores, crenças e visões de mundo emergem de tal maneira que eles passam a (re)construir suas ideias e (re)elaborar suas percepções naquilo que elas apresentam de mais significativo para ambos (GURGEL, 1995, p. 243).” (T9, p. 124, grifos meus).

“[...]a quarta fase, dedicada à síntese e avaliação do processo. Nesta etapa, o trabalho é realizado conjuntamente pelo professor e pelo aluno, os quais procuram responder, a questões como: “O que é que eu aprendi de novo?” e “O que ficou por esclarecer?” (LEITE e AFONSO, 2005, p.1757). Professor e aluno irão refletir sobre a(s) solução(ões) ou não solução(ões) do(s) problema(s), e também sobre a validade (ou não) das respostas encontradas. Devem realizar uma síntese final dos conhecimentos – conceituais, procedimentais e atitudinais – adquiridos e/ou

gerados e avaliar todo o processo de resolução quer seja em termos da eficácia desta abordagem para a aprendizagem dos conceitos científicos, quer seja em termos de contribuição para o desenvolvimento pessoal, ético, social e moral do estudante.” (T17, p.38, grifos meus).

Em menor número, três teses se dedicam a cientistas e divulgadores científicos como sujeitos de pesquisa, dando enfoque na divulgação científica, abordando-a como um componente fundamental do processo de democratização do conhecimento. Nas teses T4 e T19 as práticas de cientistas e divulgadores foram analisadas no contexto da produção e “disseminação” do saber científico, examinando as contribuições dos cientistas para o capital cultural por meio de suas iniciativas de divulgação (T4), ou investigando o papel dos podcasts como ferramentas de divulgação científica, com ênfase na capacidade de engajar audiências diversas e facilitar o acesso a temas complexos de forma “inovadora” e “inclusiva” (T19).

“Por acreditar no elo entre os novos instrumentos tecnológicos e a divulgação científica como forma de incentivo ao ensino, este trabalho busca responder à seguinte pergunta: “como os materiais de divulgação científica, utilizando as tecnologias digitais da informação e comunicação, podem alavancar o interesse no ensino de ciências?” Buscaremos responder essa questão por meio da produção do “podcast – Ciência em Pingos”, que terá o intuito de levar informações de temas científicos com linguagem interessante e atrativa para estudantes, professores e o público em geral, no estilo do que se faz na divulgação científica. A pergunta norteadora da pesquisa se desdobra no objetivo geral de analisar e investigar as relações entre o podcast desenvolvido e o ensino de ciências, estabelecidos por professores e professores em formação [...]” (T19, p. 28, grifo meu).

As teses T4 e T19 dão enfoque em cientistas e divulgadores científicos, de forma direta ou indireta, a fim de ressaltar a importância de estratégias de comunicação que integrem cientistas e sociedade, alegando a busca por ampliar as possibilidades de apropriação do conhecimento científico.

Tem-se ainda, as teses que se pautam na análise de documentos, obras ou mídias, como as T6 e T10 que investigam a produção de conhecimento científico a partir da análise de textos históricos e livros didáticos, revelando a importância do estudo dos artefatos culturais e acadêmicos na formação das práticas e representações científicas. Nessas teses, tem-se o foco na análise de obras de divulgação científica do início do século XIX, ressaltando como esses textos contribuíram para a popularização da Química (T6), ou focam em livros didáticos de filosofia, investigando as imagens de ciência neles veiculadas e suas implicações para o ensino de ciências, em busca de evidenciar como os conteúdos apresentados influenciam a percepção da natureza da ciência por parte dos estudantes (T10).

“No Brasil, o livro didático tem amplo alcance, sobretudo em função do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), através do qual o governo federal adquire e distribui livros didáticos de diferentes disciplinas para as escolas de todo o país. No caso específico da filosofia, o PNLD teve um papel importante na divulgação da disciplina (GONTIJO, 2017). Assim, a análise dos livros didáticos tem o potencial de revelar os principais tópicos e abordagens adotados nas salas de aula de filosofia. Conhecer a forma como a filosofia da ciência chega até o aluno por meio dos livros didáticos nos permitirá, então, refletir sobre como seu ensino contribui para a aprendizagem no que se refere também à NdC, tema caro ao ensino de ciências.

O presente estudo tem por objetivo caracterizar a imagem de ciência veiculada explicitamente pelos livros didáticos de filosofia do PNLD 2018. Tal objetivo se desdobra nas seguintes questões específicas:

1. Quais temas da filosofia da ciência são abordados pelos livros didáticos de filosofia?

2. Qual é a posição explícita que o livro apresenta (se é que o faz) com relação a estes temas?

A composição das respostas a tais perguntas revela a imagem de ciência veiculada pelo livro, entendida como o conjunto das posições explicitamente favorecidas pelo livro relativas a determinado tema debatido pelos filósofos da ciência. Por fim, ao olhar para as imagens de ciência veiculadas pelos livros de filosofia à luz das discussões acerca da NdC, discutimos as implicações para o ensino de ciências.” (T10, p. 5-6, grifo meu).

Por fim, os espaços extraescolares de educação, que abrangem uma ampla gama de contextos, como museus, centros de ciência, atividades comunitárias e mídias digitais, e, embora não integrem o sistema educacional formal, oferecem oportunidades valiosas para a construção do conhecimento, foram abordados nas T15, T18 e T19. Essas teses evidenciaram perspectivas complementares sobre a relevância desses espaços na alfabetização científica, no engajamento comunitário e na divulgação de saberes científicos.

A T15 aborda uma análise de espaços extraescolares, no caso específico do *Museo Galileo*. Os excertos a seguir apresentam a escolha fundamentada do autor da tese:

“Esta pesquisa teve foco em analisar um recorte do Museo Galileo. Deste modo, não reflete a competência do Museu em apresentar o conhecimento por meio de suas exposições, para isso o museu deve ser interpretado como um todo. Assim, o estudo aqui apresentado secciona o Museu em apenas duas salas, contemplando o desenvolvimento de modelos científicos e educativos dos experimentos de Galileu e da representação de modelos cosmológicos antigos por uma abordagem do design, como inspiração para aqueles que tem o intuito de desenvolver novos modos de apresentar um conceito. Esta pesquisa baseia-se em aprender com um museu bem sucedido e de reconhecimento internacional pelo trabalho que realiza. Para aqueles que tem o objetivo no desenvolvimento de novas exposições é imperativo aprender com espaços bem sucedidos em seus campos. Como Sir Isaac Newton escreveu em uma carta: ‘Se eu vi mais longe, foi por estar sobre os ombros de gigantes’.” (T15, p. 18, grifo nosso)

“Também para fundamentar este trabalho será pesquisado sobre a conceituação de materiais concretos especificamente para o Ensino de Física, pois estes materiais permeiam os ambientes não formais de ensino, como no caso de Museus e Centros de Ciências, foco da presente pesquisa” (T15, p. 24, grifos meus).

O foco dessa pesquisa recai sobre o design e a ergonomia aplicados em museus de ciência, destacando como esses espaços podem promover uma alfabetização científica, dita como mais inclusiva e participativa, ressaltam a importância de estratégias de comunicação que integrem cientistas e sociedade.

A T18 explora o “agir comunicativo” e as metodologias dialógicas no ensino de questões socioambientais na Amazônia, destacando como os espaços comunitários podem ser mobilizados para a conscientização crítica. A tese não aborda de forma central os “espaços não formais”, porém, sugere que, por meio de atividades que extrapolam a sala de aula, como debates públicos, oficinas e ações coletivas, pode-se estimular o engajamento intersubjetivo e a construção de uma consciência ambiental crítica. Esses espaços tornam-se locais de resistência e emancipação, onde comunidades podem reinterpretar suas realidades e mobilizar-se contra os impactos de práticas predatórias, como o desmatamento e a mineração.

“O estudante diz que estudar e ensinar o fascina, por isso acredita que ser professor tem tudo a ver com ele. Das áreas do conhecimento que o curso abrange, ciências é a área que mais gosta. Ele já se vê trabalhando na área. Como futuro professor, pretende ensinar por meio de problematizações, em rodas de conversas, tanto na sala de aula quanto em espaços não formais, de modo a valorizar os conhecimentos dos seus alunos. Quando fala de Belém, diz ser agraciado com a vista linda do rio, mas o inquieta ver mais lixo do que verde nas ruas da capital.” (T18, p. 106-107, grifos meus).

Na T19, o podcast é analisado como uma ferramenta com potencial inovador de divulgação científica, alegando que tem-se a expansão do acesso ao conhecimento para além das barreiras físicas e institucionais. A pesquisa destaca o Ciência em Pingos, um podcast voltado à popularização da ciência, utilizando linguagem dita como acessível para alcançar professores, alunos e o “público em geral”. O estudo ilustra como as tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICs), supostamente, transformam os meios tradicionais de ensino em espaços extraescolares, permitindo que os ouvintes interajam com temas científicos em qualquer lugar e momento. É posto que o podcast se consolida como um recurso promissor para a alfabetização científica, ao mesmo tempo em que promove autonomia no aprendizado.

“Proporcionar aos estudantes atividades de divulgação científica é importante para a formação crítica do aluno, pois muitas dessas atividades podem desmitificar a ideia de que a ciência é algo para poucos e distante da realidade. Dessa maneira, novas vocações científicas podem surgir desde cedo. Segundo Xavier e Gonçalves. (2014, p. 186),

‘A importância do espaço escolar para aprendizagem de ciências é evidente, e sua participação na vida da comunidade e alunos proporciona uma nova visão sobre as possibilidades de aprender dentro e fora da sala de aula. [...]’.

Ao pensar no ambiente fora da escola, o professor pode trabalhar com diversos recursos didáticos para realizar a divulgação científica. Pode-se trabalhar com filmes, vídeos, programas de televisão, podcasts, laboratórios virtuais, simuladores,

ambientes virtuais de aprendizagem, entre outros recursos. O importante é sempre pensar na tríade da divulgação científica — “O que?”, “Como?”, “Para quem?”. Por exemplo, falar sobre ciência com jovens ou adultos é completamente diferente de falar com crianças.” (T19, p. 67-68, grifos meus).

De modo geral, esses trabalhos reforçam o papel dos registros escritos e acadêmicos como fontes primordiais para compreender a historicidade e a evolução do pensamento científico.

3.2.1 Quanto à forma das pesquisas: tipo de pesquisa, procedimentos de coletas e análise de dados

As pesquisas teóricas estão concentradas nas teses T4, T6, T7, T10, T15 e T19 e apresentam uma análise aprofundada de documentos, literatura científica e teorias existentes na área de educação em ciências e áreas correlatas (Tabela 3).

Tabela 3 - Tipo de pesquisas, natureza de pesquisa, procedimentos de coletas e análise de dados teses do *corpus*.

Dados coletados	Eixo de análise	Tese
Tipo de pesquisas	● Teórica e empírica	T11, T14, T16, T17, T19
	● Teórica	T4, T6, T7, T10, T15, T19
	● Empírica	T1, T2, T3, T5, T8, T9, T12, T13, T18
Natureza de pesquisa	● Quantitativa	T16
	● Qualitativa	T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8, T9, T10, T12, T13, T15, T18, T19, T19
	● Quali-quantitativa	T11, T14, T17
Procedimentos de coletas	● Questionários e <i>Surveys</i>	T1, T3, T11, T14, T16, T17
	● Entrevistas	T1, T2, T5, T9, T12, T14, T17, T18, T19, T19
	● Observação participante	T3, T8, T9, T12, T18
	● Análise documental (Textos, livros, mídia)	T2, T4, T6, T7, T10, T13, T15, T19
	● Análise estatística	T16
Análise de dados	● Análise de conteúdo	T1, T2, T4, T5, T8, T9, T10, T14, T18, T19, T19
	● Análise do discurso	T7, T13
	● Análise de conteúdo e análise discursiva	T12
	● Análise de conteúdo e análise qualitativa	T17
	● Análise documental	T6, T15
	● Análise estatística e análise de conteúdo	T11
	● Análise qualitativa, análise de discurso	T3

Fonte: elaborado pelo autor (2024).

Essas pesquisas são conduzidas a partir de revisões sistemáticas e análises bibliográficas ou documentais, com o objetivo de construir um panorama teórico robusto que permita discutir as contribuições da Filosofia da Ciência, Divulgação Científica e outras temáticas centrais para a prática educacional. As teses teóricas tendem a ser fundamentais na construção de arcabouços conceituais que sustentam as práticas pedagógicas e reflexões críticas no ensino de ciências, além de oferecer subsídios para futuras investigações empíricas.

Observa-se uma maior quantidade de trabalhos documentais e bibliográficos, enquanto as pesquisas teóricas e empíricas apresentam número relativamente menor. Esse fato revela uma tendência consolidada na área de Ensino de Ciências em priorizar análises baseadas em fontes secundárias e revisões teóricas, o que pode ser interpretado como uma estratégia para sistematizar e organizar o conhecimento produzido, identificando lacunas e apontando novas direções de investigação (Moraes; Galiuzzi, 2011). Por um lado, essa predominância é positiva, pois permite a construção de referenciais sólidos que fundamentam práticas pedagógicas e políticas educacionais. Por outro, pode indicar uma menor ênfase em pesquisas de campo que testem e validem tais referenciais em contextos reais de ensino e aprendizagem, o que pode limitar a aplicabilidade imediata das conclusões teóricas (André, 2013).

Além disso, a concentração em análises documentais e bibliográficas reflete também as condições estruturais e de financiamento da pesquisa no Brasil, nas quais estudos empíricos extensos, com coletas de dados em múltiplos contextos, exigem tempo, recursos e redes de colaboração mais amplas, nem sempre disponíveis para pesquisadores da área (Balbachevsky, 2013). Tal cenário reforça o papel das pesquisas teóricas como balizadoras das discussões, mas evidencia a necessidade de ampliar investigações empíricas que testem hipóteses e verifiquem a efetividade das propostas pedagógicas e comunicacionais formuladas nos estudos de base teórica (Morosini; Fernandes, 2014).

As pesquisas empíricas, realizadas nas teses T1, T2, T3, T5, T8, T9, T12, T13 e T18, focam na coleta e análise de dados obtidos diretamente de campo ou de sujeitos participantes. Esses estudos empregam metodologias como observação participante, estudos de caso e pesquisa de campo, buscando compreender fenômenos específicos em contextos educacionais. As abordagens empíricas são valiosas para explorar a realidade educacional em ambientes concretos, analisando a prática docente, a recepção dos estudantes, e a dinâmica entre teoria e prática no ensino de ciências. Tais pesquisas são essenciais para fundamentar as

intervenções educacionais, propondo soluções baseadas em evidências obtidas de experiências práticas e contextos reais de ensino.

As teses T11, T14, T16, T17 e T19 combinam abordagens teóricas e empíricas, oferecendo um diálogo entre a revisão de literatura e a investigação em campo, através de metodologias como *survey*, análise qualitativa ou pesquisa documental. Esse tipo de pesquisa permite uma abordagem abrangente, na qual os dados teóricos são contrastados com evidências empíricas, ampliando a compreensão dos fenômenos estudados. As teses que empregam essa combinação metodológica são particularmente eficazes para contextualizar conceitos teóricos em práticas educacionais, ao mesmo tempo que testam e validam modelos teóricos a partir de situações reais. Essa convergência entre teoria e prática enriquece o debate acadêmico e oferece insights mais completos e fundamentados para o aprimoramento do ensino de ciências.

As pesquisas quantitativas buscam, principalmente, quantificar os fenômenos estudados, utilizando dados numéricos e métodos estatísticos para identificar padrões e tendências em grandes amostras.

No cruzamento entre tipo de pesquisa e objetivos, observa-se que a tese T16 adota um objetivo descritivo, característico das investigações quantitativas. Nesse contexto, a pesquisa procura mapear e descrever as percepções dos sujeitos envolvidos sobre ciência e tecnologia, utilizando questionários e análises estatísticas para medir essas percepções em termos de frequência, distribuição e correlação entre variáveis. Esse tipo de abordagem permite uma visão mais abrangente e generalizável, sendo ideal para estudos que buscam capturar um panorama representativo do fenômeno investigado, focando na mensuração de dados objetivos e na identificação de padrões coletivos.

As pesquisas qualitativas presentes nas teses analisadas têm como objetivo principal a compreensão aprofundada e detalhada dos fenômenos investigados, por meio da análise interpretativa das percepções, experiências e interações dos sujeitos. No cruzamento com os objetivos da pesquisa, observa-se que grande parte dessas teses tem um enfoque exploratório, como em T1, T2 e T5, buscando explorar novas áreas de investigação e compreender fenômenos ainda pouco investigados, como as representações sociais da ciência. Outras teses qualitativas, como T4 e T6, adotam um objetivo descritivo, mapeando e descrevendo de forma minuciosa aspectos específicos dos fenômenos estudados, frequentemente utilizando análises documentais e discursivas. Já as pesquisas qualitativas com objetivos explicativos, como T3, T7 e T8, vão além da simples descrição, tentando identificar as causas e razões por

trás dos fenômenos investigados, elucidando relações complexas de causa e efeito nas práticas educacionais e de divulgação científica.

As pesquisas quali-quantitativas combinam metodologias qualitativas e quantitativas para uma análise mais ampla e integrada dos fenômenos investigados e fecham como a terceira categoria na organização dos tipos de pesquisa e os objetivos. As teses T11 e T14 exemplificam o uso da abordagem quali-quantitativa com objetivos exploratórios, onde os questionários são utilizados para obter dados iniciais quantitativos, enquanto a análise qualitativa aprofunda a compreensão dos fenômenos investigados, especialmente em temas como ciência e tecnologia. A tese T17, por outro lado, adota um objetivo explicativo, utilizando a combinação de dados qualitativos e quantitativos para investigar as causas e implicações de determinados fenômenos educacionais. Nessa abordagem, o uso de dados numéricos complementa a análise interpretativa, oferecendo uma visão mais completa e complexa do objeto de estudo, permitindo que o pesquisador explore tanto as características gerais quanto às explicações detalhadas dos fenômenos.

As pesquisas qualitativas desempenham um papel fundamental nas ciências sociais e humanas, sendo amplamente utilizadas nas 16 teses analisadas. Essas teses, como as de códigos T1, T2, T3, T5, T12, entre outras, buscam explorar profundamente a subjetividade dos sujeitos envolvidos, assim como os significados e contextos culturais e sociais nos quais eles estão inseridos. O foco principal é a compreensão interpretativa dos fenômenos educacionais e científicos, utilizando metodologias como entrevistas, observação participante, análise de documentos e análise de discursos.

As pesquisas qualitativas proporcionam uma profundidade analítica e uma visão contextualizada dos fenômenos sociais, permitindo a exploração de temas complexos como as representações sociais da ciência, práticas de ensino, divulgação científica e motivações pedagógicas. Segundo Denzin e Lincoln (2011), a pesquisa qualitativa é valiosa por buscar a compreensão de significados nas interações humanas em contextos específicos, ao contrário das abordagens quantitativas, que buscam generalizações. Essa abordagem pode ser eficaz para captar detalhes e nuances dos fenômenos estudados, oferecendo uma compreensão mais profunda e situada.

De acordo com Patton (2015), as pesquisas qualitativas são essenciais para explorar fenômenos em que o contexto e a complexidade das experiências humanas são centrais, como é o caso da educação e das interações pedagógicas. Embora as metodologias qualitativas não ofereçam generalizações estatísticas, elas permitem interpretações ricas e profundas, pois se baseiam na análise das interações e dos processos que ocorrem dentro de contextos

específicos. Isso as torna ideais para estudos que visam a compreensão detalhada e contextualizada das práticas educativas e das percepções dos indivíduos envolvidos.

Hammersley (1992) também aponta que, embora a pesquisa qualitativa possa carecer do rigor estatístico das abordagens quantitativas, ela oferece uma análise mais detalhada dos processos e interações sociais. Sua crítica construtiva ressalta a importância de metodologias rigorosas para garantir que as interpretações qualitativas mantenham sua validade, mesmo que não tenham a pretensão de generalização.

As pesquisas quali-quantitativas, presentes nas teses T11, T14 e T17, combinam métodos qualitativos e quantitativos, proporcionando uma abordagem mais ampla e abrangente dos fenômenos investigados (Tabela 3). Esse tipo de pesquisa é ideal para integrar a profundidade de uma análise qualitativa com a amplitude de dados quantitativos, oferecendo uma visão diversificada e, ao mesmo tempo, detalhada. Nas teses mencionadas, o uso de entrevistas ou análise de discursos é complementado por questionários ou surveys que fornecem dados numéricos, permitindo comparações e generalizações.

A combinação de métodos qualitativos e quantitativos, conhecida como abordagem mista, é amplamente defendida em áreas como a educação e a ciência, devido à sua capacidade de fornecer uma análise mais ampla e detalhada de fenômenos complexos. Segundo Creswell (2014), a pesquisa mista busca uma visão ampla, pois permite aos pesquisadores explorar as percepções subjetivas e práticas dos indivíduos (métodos qualitativos) ao mesmo tempo que mede a extensão e o impacto de fenômenos em grupos maiores (métodos quantitativos). Essa combinação é crucial para superar as limitações de cada método isoladamente, pois os dados qualitativos oferecem insights sobre o contexto e as experiências, enquanto os quantitativos garantem rigor e a possibilidade de generalização dos resultados (Tashakkori; Teddlie, 2010).

Denzin e Lincoln (2011) argumentam que a abordagem mista é eficaz para capturar tanto as complexidades sociais quanto os aspectos mensuráveis de um fenômeno, permitindo que o pesquisador aborde diferentes dimensões da realidade em uma única investigação. Para Greene (2007), o uso de métodos mistos potencializa a triangulação dos dados, fortalecendo a validade dos resultados e promovendo uma análise multifacetada. Assim, a abordagem quali-quantitativa se mostra especialmente útil em estudos de larga escala, onde é fundamental compreender tanto as percepções individuais quanto os impactos em termos estatísticos e gerais.

A pesquisa de natureza quantitativa, representada pela tese T16, visa coletar e analisar dados numéricos para identificar padrões, tendências e correlações (Tabela 3). O uso

de surveys ou questionários estruturados permite uma análise estatística detalhada, fornecendo dados precisos que podem ser generalizados para populações maiores. No caso de T16, o foco é compreender as percepções dos estudantes de ensino médio sobre ciência e tecnologia, com o auxílio de técnicas estatísticas para quantificar as respostas dos participantes.

A pesquisa quantitativa busca oferecer uma visão abrangente e representativa de um fenômeno, utilizando métodos estatísticos e matemáticos para garantir rigor, confiabilidade e validade dos resultados (Creswell, 2014). Ao contrário da pesquisa qualitativa, que foca nos significados e contextos mais profundos, a abordagem quantitativa enfatiza a objetividade, buscando a mensuração de variáveis e a análise de grandes conjuntos de dados para identificar padrões e correlações (Bryman, 2016).

Além disso, os métodos quantitativos são amplamente aplicados em estudos que exigem uma análise sistemática e replicável dos dados, fornecendo uma base sólida para comparar tendências e diferenças entre grupos (Creswell, 2014). Mesmo que não explore os aspectos subjetivos ou contextuais de maneira tão detalhada quanto os métodos qualitativos, a pesquisa quantitativa desempenha um papel crucial na ciência social ao proporcionar evidências empíricas quantificáveis, frequentemente complementando outras abordagens (Bryman, 2016).

As pesquisas que utilizam questionários e *surveys* como método de coleta de dados buscam acessar diretamente as percepções e opiniões dos sujeitos envolvidos, fornecendo uma base quantitativa ou qualitativa estruturada para análise. Essas metodologias são particularmente eficazes para mapear concepções de ciência e tecnologia, como nas teses T11, T16 e T17, que investigam as concepções de estudantes sobre temas científicos. O uso de questionários e surveys permite coletar uma quantidade significativa de dados de forma eficiente, facilitando análises comparativas e exploratórias, o que é fundamental para identificar tendências e padrões. O método também favorece a aplicação em amostras amplas, proporcionando uma visão mais abrangente sobre as questões investigadas. No entanto, a qualidade dos resultados depende da elaboração cuidadosa dos instrumentos e da representatividade da amostra envolvida.

As teses que utilizam entrevistas como método de coleta de dados buscam explorar de forma aprofundada as experiências e percepções dos participantes, permitindo uma compreensão rica e detalhada dos fenômenos investigados (Tabela 4).

Tabela 4 - Relação das formas de registro de dados e o procedimento de análise dos dados das teses do *corpus*.

Procedimento de coleta de dados	Procedimento de análise de dados			
	Análise documental	Análise de conteúdo	Análise estatística	Análise do discurso
Análise de documentos	T6	T4, T14, T20	T11, T16	T7, T13
Audiogravação	T3	T1, T2, T12, T19		T12, T18, T19
Diário de campo		T1, T2, T7, T8, T9, T12	T11	T12, T18
Observação direta	T3			
Entrevistas		T1, T2, T5, T12, T17	T17	
Fotografias		T8		
Questionários	T3	T11, T14, T17	T11, T16, T17	
Observação participante		T9		T12, T18
Livros didáticos		T10		
Exposições museológicas	T15			
Podcasts		T19		T19

Fonte: elaborado pelo autor (2024).

Em trabalhos como T1, T2, T5 e T12, as entrevistas foram fundamentais para captar as percepções subjetivas de professores, estudantes e especialistas sobre temas como a educação científica, divulgação científica e motivações intrínsecas no aprendizado. A entrevista, enquanto metodologia qualitativa, possibilita uma interação mais próxima com os sujeitos, permitindo que o pesquisador acesse nuances e contextos complexos que dificilmente seriam captados por métodos exclusivamente quantitativos. O desafio desse tipo de coleta reside na análise posterior, que demanda técnicas rigorosas para interpretar os discursos e garantir a validade dos resultados.

As pesquisas que fazem uso da observação participante se destacam por inserir o pesquisador no ambiente investigado, permitindo uma análise direta das interações e dinâmicas educacionais. Nas teses T8, T9, T12 e T18, esse método foi essencial para observar práticas pedagógicas e comportamentos em contextos educacionais específicos, como clubes de ciências e salas de aula. A observação participante oferece uma perspectiva única, já que o pesquisador pode acompanhar em tempo real as atividades e captar detalhes contextuais que muitas vezes escapam em entrevistas ou questionários. Contudo, essa abordagem exige um controle rigoroso por parte do pesquisador para minimizar vieses e interferências no ambiente natural da pesquisa, garantindo que as observações reflitam de fato a realidade estudada.

As pesquisas que utilizam a análise documental permitiu identificar padrões discursivos e explorar como certos conceitos e práticas são transmitidos em diferentes

contextos educacionais e de divulgação científica. A análise de textos e documentos proporcionou uma fonte de dados históricos e contextuais, sendo especialmente útil para investigar como certas ideias, como a filosofia da ciência, são representadas e apropriadas em materiais didáticos. No entanto, o pesquisador deve aplicar rigorosas metodologias de análise de conteúdo ou análise do discurso para garantir que a interpretação dos dados seja fundamentada e coerente com os objetivos do estudo.

As teses que utilizam audiograções e diários de campo como métodos de registro de dados, T1, T2, T3, T12, T18 e T19 se beneficiam dessa combinação, que possibilita uma abordagem interpretativa robusta, essencial para investigações qualitativas que requerem uma imersão profunda no ambiente de pesquisa e nas percepções dos sujeitos.

As teses que fazem uso de questionários e bancos de dados para coleta e registro de informações, como as teses T3, T11, T14, T16 e T17, buscaram identificar padrões, tendências e relações entre variáveis, fornecendo uma base sólida para análises quantitativas, além de possibilitar triangulações com abordagens qualitativas. A padronização dos dados garante rigor na análise, sendo ideal para estudos que visam generalizar resultados ou comparar diferentes grupos.

As pesquisas que utilizam a análise documental possibilitaram ao pesquisador identificar padrões discursivos, lacunas e vieses nos materiais estudados, fornecendo uma base sólida para reflexões teóricas e históricas sobre a ciência, a educação e a divulgação científica. A metodologia exige um rigor analítico para garantir que a interpretação dos documentos seja fundamentada e crítica.

As teses que utilizam observação direta e anotações de campo, como T3, T7, T8 e T13, foram fundamentais para o registro das reflexões do pesquisador durante o processo de observação, auxiliando na interpretação dos dados e na formulação de hipóteses. Esse método é amplamente utilizado em estudos de caráter qualitativo, onde a interação com o ambiente e os sujeitos de pesquisa é essencial para compreender as dinâmicas e processos investigados.

Sabe-se que a fundamentação teórica explícita em um trabalho científico é fundamental para que se desenvolva, a partir do aparente imediato, a abstração do concreto pensado, na busca de apreender a realidade concreta do fenômeno. O aspecto empírico porta um grau significativo de importância, porém manter-se apenas nele é uma limitante na produção científica. Portanto, a ausência ou a falta de explicitação da base teórica acerca das finalidades educativas / concepção de comunicação científica para fundamentação das pesquisas T2, T3, T5, T6, T9, T11, T14, T16, T19 mostraram um recuo da teoria, que pode

compelir fragilidades e ancoragens com o aparente na análise dos fenômenos investigados (Oliveira, 2016; Moraes; Peixoto, 2017).

A maioria das teses (15 do total) não fez uso de *softwares*, optando por métodos tradicionais de análise, como a análise de conteúdo manual, análise de discurso ou a leitura crítica de documentos. Essa escolha metodológica pode estar relacionada à natureza dos dados coletados e à preferência por abordagens mais interpretativas ou textuais, em que a subjetividade do pesquisador é valorizada. Teses como T2, T4, T6, e T10, que analisaram documentos históricos, livros didáticos ou práticas de ensino, beneficiaram-se da análise manual ao permitir uma compreensão mais contextualizada e detalhada dos fenômenos investigados, sem a necessidade de quantificação ou de categorização automatizada dos dados.

A cinco teses que utilizaram *softwares* especializados, como o NVivo, um *software* de análise qualitativa de dados, utilizado para organizar e analisar dados textuais, como entrevistas, discursos e documentos, e o *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), um software de análise estatística de dados quantitativos, amplamente utilizado em pesquisas sociais e comportamentais (T1, T12, T11, T16 e T17). Em contrapartida, o restante das teses não recorreu a tais ferramentas.

O uso de *softwares* como o SPSS, predominantemente nas teses T11, T16 e T17, reflete a necessidade de processar grandes volumes de dados quantitativos, realizando análises estatísticas detalhadas e complexas, o que facilita a identificação de padrões e tendências que seriam difíceis de perceber por meio de análise manual. Já o uso do NVivo nas teses T1 e T12 demonstra uma abordagem qualitativa voltada para a análise de discursos e dados textuais, permitindo uma organização mais precisa de categorias e subtemas, essencial para pesquisas que envolvem a análise interpretativa de entrevistas e textos.

3.2.2 Quanto ao conteúdo: elos entre finalidades educativas e os fundamentos comunicacionais das pesquisas

O levantamento dos principais autores citados nas teses, de um modo geral, revela um panorama significativo sobre as influências teóricas no campo da Educação em Ciências e divulgação científica. Pode-se identificar autores fundamentais que sustentam as reflexões e práticas pedagógicas, com destaque para figuras como Paulo Freire, Serge Moscovici, Thomas Kuhn, Lev S. Vygotsky e Jürgen Habermas (Tabela 5).

Tabela 5 - Relação dos principais autores referenciados nas teses analisadas para discutir o foco e o embasamento para as pesquisas.

Autores mais citados	Trabalho(s) mais citado(s)	Teses
	Pedagogia do Oprimido (1987)	T5
Paulo Freire	Pedagogia da Autonomia (1996)	T9, T12, T17
	Educação como Prática da Liberdade (1967)	T2, T18, T19
Lev S. Vygotsky	Pensamento e Linguagem (1934)	T8, T16
Serge Moscovici	La psychanalyse, son image et son public (1961)	T1, T11
Thomas Kuhn	A estrutura das revoluções científicas (1962)	T10
Luiz A. Marcuschi	Gêneros Textuais e Interação (2008)	T13
Ryan & Deci	Intrinsic motivation and self-determination in human behavior (1985)	T3
Pierre Bourdieu	La spécificité du champ scientifique et les conditions sociales du progrès de la raison (1975)	T4
David Knight	Popularizing chemistry: Hands-on and hands-off (2007)	T6
George Gamow	The birth and death of the sun: stellar evolution and subatomic energy (1940)	T7
Rodolfo Langhi	Um estudo exploratório para a inserção da Astronomia na formação de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental	T14
Roger Silverstone	The medium is the museum: on objects and logics in time and spaces xxx. (1992)	T15
Jean Piaget	La explicación en las Ciencias (1977)	T20

Fonte: elaborado pelo autor (2024).

TERMINAR TABELA

Sete das 20 teses citam Paulo Freire de forma direta, especialmente Pedagogia da Autonomia (1996) para fundamentar discussões sobre a emancipação pedagógica, o papel do educador e a necessidade de uma prática educativa crítica e transformadora. Freire é especialmente influente nas teses voltadas para a formação docente e o uso de mídias digitais e metodologias ditas como inovadoras, sendo citado como referência para práticas educativas problematizadoras, que visam articular os saberes dos estudantes com questões socioculturais e científicas.

Na T5, traz-se o foco na aplicação de músicas como recurso pedagógico, ao exemplificar o uso de "temas geradores" para engajar os estudantes em reflexões críticas sobre ciência e sociedade. Nesse caso, o autor é citado a fim de embasar acerca da proposta de estudantes não serem passivos no processo educacional e a “educação problematizadora” de Paulo Freire (2013) guia as práticas que buscam aproximar os interesses culturais dos estudantes à aprendizagem científica.

"No caso desta pesquisa, entendemos que a obra do pensador brasileiro nos traz o substrato pedagógico sobre a construção da sala de aula como um espaço

dialogico, problematizador e transformador e se articula com as questões interacionais e socioculturais da teoria de Vigotski. Utilizaremos como referência o livro “Pedagogia do Oprimido”, escrito em 1967, e publicado originalmente em 1974. Em sua teoria, Freire nos aponta a importância da problematização na educação. Para isso, critica a ideia de uma “educação bancária” que consiste no: ato de depositar, de transferir, de transmitir valores e conhecimentos”, não ocorrendo superação dessa prática, o que é um reflexo da “sociedade opressora”. Para o educador, esse tipo de educação é uma “dimensão da cultura do silêncio”, que “mantém e estimula a contradição (FREIRE, 2013, p. 82) Como hipótese de transformação e humanização no processo educacional, o pensador traz a hipótese de uma “educação problematizadora” (FREIRE, 2013, p. 95), que permite uma relação dialógica entre educador e educando, superando essa a contradição antidialógica” (T5, p. 46, grifo meu).

O pensamento freireano fundamenta a proposta de ensino com pesquisa, enfatizando a transformação do sujeito-professor por meio da reflexão crítica e da problematização da prática pedagógica. Freire é referido na abordagem que valoriza a mediação e o diálogo no processo ensino-aprendizagem.

“A atitude crítica-reflexiva sobre o ensino constitui a mola mestra da transformação do sujeito-professor e a consequente transformação de sua prática, a partir da ampliação de sua compreensão sobre a docência e uma ética assumida, como elementos imbricados na prática docente, além da necessária corporificação das palavras na ação (FREIRE, 1996).” (T9, p.81, grifo nosso)
“Baseado em Freire (1996), penso que sua experiência ajudou a entender que é possível, ao professor, diante dos estudantes que com ele aprendem, se assumir como sujeito que pode e deve aprender com eles, pois, se é verdade que os estudantes muito desconhecem sobre os saberes escolares, é certo também que pouco conhecem os professores sobre suas realidades e motivações pessoais para aprender.” (T9, p. 83-84, grifo meu).

Paulo Freire é associado ao conceito de educação como prática de liberdade, especialmente na problematização do papel da mídia no ensino de ciências. As perspectivas freireanas são aplicadas na análise de como a mídia pode ser usada para fomentar uma alfabetização crítica, que não apenas compreenda o conteúdo, mas que o questione ativamente.

“Usaremos nesta tese o termo “Alfabetização Científica”, em especial apoiados no entendimento freireano de alfabetização, que aprofundaremos no próximo capítulo. [...] Os autores baseiam-se em Paulo Freire, especialmente em sua defesa de que alfabetizar, muito mais do que ler palavras, deve propiciar a ‘leitura do mundo’. ” (T12, p.5, grifos nossos).
“No capítulo 2 abordaremos a epistemologia e pedagogia freireana, buscando convergências de sua teoria para questões sobre a mídia. Vale ressaltar que Paulo Freire não se debruçou sistematicamente sobre esta temática, isto é, não desenvolveu uma teoria sobre a mídia, ou sobre o papel da mídia na formação das pessoas. Contudo, alguns esforços já foram empreendidos em busca de aproximar a obra de Paulo Freire e as questões sobre mídia (MEDITSCH & FARACO, 2003), além de o próprio Freire declarar que mesmo não tratando diretamente sobre as questões da mídia, as considera dentro do horizonte geral de sua teoria do conhecimento (FREIRE & GUIMARÃES, 2011, p. 66)” (T12, p.26, grifos meus).

Ele ainda é utilizado para sustentar a relevância do ensino contextualizado, com foco na resolução de problemas reais e na formação de estudantes críticos e participativos. A abordagem fundamenta-se no potencial emancipador da educação, buscando transformar as práticas docentes e engajar os alunos na construção de um conhecimento significativo.

“[...] nesta perspectiva, concebe-se um ensino baseado na transmissão de conhecimentos e de algumas destrezas pertinentes à Química, como por exemplo, a manipulação de aparelhos laboratoriais. No entanto, esta visão simples do ato ensinar tem demonstrado na área de Ensino de Química a sua insuficiência na preparação de professores e de estudantes autônomos e reflexivos capazes de pensar criticamente sobre situações e problemas que circundam seu cotidiano e o contexto social, político e econômico em que vivem (FREIRE, 1997; VASCONCELOS, 2021). [...] Sobre este aspecto formativo os autores também enfatizam que os professores devem saber selecionar os conteúdos de Química que sejam adequados, acessíveis e suscetíveis de interesse pelos alunos para serem discutidos e aprendidos em sala de aula, na direção de possibilitar ao estudante a capacidade da tomada de decisão perante problemas e situações cotidianas como também aponta Freire (1997).” (T17, p. 43, grifos meus).

O pensamento do autor é aplicado para reforçar a necessidade de uma linguagem acessível e dialógica na divulgação científica, promovendo a “alfabetização científica” de maneira inclusiva. O uso de *podcasts*, por exemplo, é apresentado como um recurso que potencializa a comunicação científica ao torná-la mais interativa e conectada às realidades dos ouvintes.

“Freire (2019, p. 83) destaca que “o fundamental é que o professor e alunos saibam que a postura deles, do professor e dos alunos, é dialógica, aberta, curiosa, indagadora e não apassivada, enquanto fala ou enquanto ouve”. Quando bem planejada, a inserção de podcast nas aulas (das suas variadas formas: contextualizar, introduzir um assunto etc.) se torna um potente recurso dialógico, reflexivo e informativo.” (T19, p. 140, grifos nossos). “E isso, segundo Freire (2019), é acreditar na possibilidade de eles assumirem aquela que é considerada sua característica ontológica: a de “serem mais” dentro de uma coletividade marcada por relações complexas.” (T19, p. 142, grifos meus).

A concepção de educação como prática de liberdade, articulada na T5 por meio do uso de “temas geradores” na educação científica, exemplifica o vínculo entre cultura, ciência e emancipação. O MHD reforça que essas práticas não podem ser entendidas fora do contexto das relações sociais e das contradições do modo de produção vigente, permitindo que os estudantes se apropriem de conteúdos científicos e compreendam sua posição histórica e social (Freire, 1996; Marx; Engels, 2007).

A valorização do trabalho crítico do professor como base para a transformação da prática docente também dialoga com o MHD. Essa abordagem implica compreender a educação como prática mediada pela totalidade histórica e como espaço de luta de classes. A reflexão sobre a prática educativa, mediada pelo diálogo, possibilita a superação de práticas

alienantes e reforça o papel da educação como instrumento de transformação social (Paixão, 2016; Freire, 1996).

A partir do MHD, entende-se que a alfabetização crítica não é, além de uma questão técnica, a construção de uma consciência histórica. Ao problematizar as relações de poder e os interesses que permeiam a mídia, o educador transforma o ensino de ciências em um campo de disputa ideológica (Cardoso, 2019; Freire, 1996). A resolução de problemas como metodologia, apresentada na T17, pode remeter ao papel da educação como ferramenta para compreender e transformar a realidade concreta, se focar no contexto sociocultural e nas situações cotidianas, com a prática pedagógica fundamentada na perspectiva dialética, que articula teoria e prática, promovendo a autonomia dos sujeitos e sua inserção crítica no mundo social (Freitas, 2022; Marx; Engels, 2007).

Essa concepção dialoga com a abordagem defendida por Marra (2012), segundo a qual o ensino por problemas, ao ser orientado por fundamentos crítico-dialéticos, favorece o desenvolvimento de capacidades cognitivas superiores e a formação de sujeitos autônomos e reflexivos. Para a autora, a problematização não deve restringir-se à resolução de exercícios técnicos ou desvinculados da realidade, mas precisa emergir de situações concretas e significativas, capazes de mobilizar os estudantes para compreenderem a gênese dos fenômenos e suas implicações sociais, políticas e econômicas. Assim, o processo de ensino-aprendizagem se torna um espaço de investigação coletiva, no qual os problemas funcionam como mediadores para a apropriação de conceitos científicos e para a construção de uma consciência crítica sobre a realidade. Essa perspectiva reforça que a alfabetização científica crítica, no contexto do ensino de ciências, demanda a articulação entre teoria e prática e o engajamento ativo dos alunos em um movimento intencional de transformação do mundo que habitam (Marra, 2012).

A divulgação científica é apresentada na T19 como prática educativa crítica. Freire enfatiza o diálogo como forma de humanização e conscientização, e o MHD complementa essa abordagem ao situar a produção e difusão do conhecimento nas contradições e relações materiais da sociedade capitalista, porém é preciso que a prática esteja articulada com a teoria e às relações materiais concretas que a formam (Dantas, 2022; Freire, 2019). A linguagem deveria ser acessível e dialógica, e o formato de podcast pode democratizar o conhecimento, se toda e qualquer pessoa tivesse acesso e formas de acessar, tal como contribuir e estar relacionada à produção.

Lev Semionovitch Vygotsky aparece de maneira proeminente nas teses T8 e T16, sustentando reflexões sobre o papel das interações socioculturais na aprendizagem. Sua obra

“Pensamento e Linguagem” é muito utilizada para fundamentar práticas pedagógicas que favorecem o desenvolvimento do pensamento crítico e a apropriação de conceitos científicos em contextos escolares. Na T8, a autora destaca que os processos de ensino e aprendizagem, sob a perspectiva de Vygotski (2000), são mediadores do desenvolvimento das funções psicológicas superiores, pois levam à internalização de ações inicialmente sociais para tornarem-se individuais. Esse ponto enfatiza a importância das interações sociais no desenvolvimento das capacidades cognitivas dos estudantes.

“Assim, ao longo da vida, o ser humano vai, em sua atividade, desenvolvendo as funções psicológicas superiores, e atingindo estágios de consciência cada vez mais elevados. Esse desenvolvimento acontece conforme vão se mudando as atividades e as relações desse sujeito com o mundo, num processo que precisa ser intencional. Em relação à análise das atividades, é importante assinalar que a objetividade da atividade dá lugar não só ao caráter material das imagens, mas também à objetividade das necessidades, das emoções e dos sentimentos. As ideias que começaram a ser desenvolvidas por Vigotski sobre a origem da atividade psíquica interna a partir do externo surgiram da análise das peculiaridades da atividade especificamente humana, que se realiza por meio de instrumentos e se desenvolve a partir de condições de cooperação e comunicação entre os homens. Dessa maneira, podemos entender que os processos psicológicos humanos têm origem nas relações intrapsíquicas, para, posteriormente, se transformar num processo interpessoal.” (T8, p. 36, grifos meus).

A T16 também utiliza as ideias de Vygotsky para explorar a construção de conceitos em contextos educativos. A pesquisa ressalta que a formação de conceitos, conforme Vygotsky (2001), ocorre a partir de processos que envolvem a generalização e a abstração, sendo mediada pela linguagem e pelas experiências sociais compartilhadas. Assim, o autor reforça a necessidade de integrar contextos culturais e históricos à aprendizagem científica, destacando o papel do professor como mediador desse processo.

“O comum, na Psicologia da Arte, é buscar nas coisas belas (sensualismo ingênuo) a expressão da Arte e não na relação do sentimento e da imaginação. Vigotski deixa claro, entretanto, que o estudo deve ser feito na combinação de diversas formas da doutrina da imaginação e do sentimento. O estudo isolado de qualquer um desses elementos e sua relação direta com a percepção nos leva a uma interpretação incompleta.” (T16, p. 34, grifos meus).

“Vigotski também considera importante entender que, junto às novas conexões interfuncionais que ocorrem no nosso sistema psicológico, a percepção inicialmente está ligada à nossa motricidade, que constitui o sistema sensorio-motor integral e só paulatinamente, com os anos, começa-se adquirir certa independência da motricidade e a percepção passa a ser um processo interno. As conclusões de Vigotski nos levam, portanto, a pensar na percepção como um processo em etapas que são constituídas à medida que nosso sistema psicológico se forma.” (T16, p. 37, grifos meus).

Lev S. Vygotsky, ao sustentar a centralidade das interações socioculturais na aprendizagem, apresenta uma visão alinhada ao MHD, que, enquanto método de análise,

compreende os fenômenos sociais e educativos a partir de suas determinações históricas e das contradições inerentes às relações materiais. Essa perspectiva é evidente quando constata-se que "os processos psicológicos humanos têm origem nas relações intrapsíquicas, para, posteriormente, se transformar num processo interpessoal" (T8, p. 36). Tal visão ressalta que o desenvolvimento humano é mediado pelas condições históricas e sociais, sendo a aprendizagem um reflexo das transformações materiais e culturais que moldam as práticas educativas.

A abordagem de Vygotsky enfatiza que a formação de conceitos ocorre por meio da generalização e abstração, mediadas pela linguagem e pelas experiências sociais compartilhadas. A linguagem é uma forma de mediação histórica, essencial para a apropriação dos conceitos científicos e para o desenvolvimento das funções psicológicas superiores. No contexto do MHD, o desenvolvimento cognitivo vai além do aspecto biológico, pois se trata de uma construção social resultante das condições materiais e das práticas coletivas. Quando Vygotsky aborda a atividade como uma unidade mediada por instrumentos e interações humanas, ele ecoa os fundamentos do MHD, que vê a práxis como o elemento central para a transformação da realidade. Na T8, observa-se que "ao longo da vida, o ser humano vai, em sua atividade, desenvolvendo as funções psicológicas superiores, e atingindo estágios de consciência cada vez mais elevados" (T8, p. 36). Esse desenvolvimento reflete a ideia dialética de que a transformação das condições materiais e sociais está intrinsecamente relacionada à transformação dos sujeitos.

Ademais, a percepção, como descrita na T16, também é situada no âmbito da historicidade. Vygotsky afirma que "a percepção inicialmente está ligada à nossa motricidade [...] e só paulatinamente, com os anos, começa-se a adquirir certa independência da motricidade" (T16, p. 37). No MHD, essa evolução é compreendida como parte do movimento dialético entre o sujeito e o objeto, no qual as mudanças qualitativas resultam das interações contínuas entre as condições materiais e as práticas sociais. Por fim, as contribuições de Vygotsky dialogam com o MHD ao enfatizar que a aprendizagem científica e o desenvolvimento cognitivo são processos históricos, mediados pela linguagem e pelas práticas culturais, e não fenômenos isolados. Essa visão reafirma a necessidade de compreender a educação como parte da totalidade social, onde as contradições materiais e históricas influenciam diretamente o ato educativo.

Serge Moscovici, também, figura como um autor citado, particularmente nas teses T1 e T2, que exploram representações sociais no contexto do ensino de Ciências. Suas contribuições são cruciais para compreender como indivíduos e grupos interpretam e se

relacionam com temas complexos, como o aquecimento global e a escolarização em contextos desafiadores.

Na T1, Moscovici é utilizado ao explicar como as representações sociais funcionam com os processos de interação com a realidade, orientadas pelos processos de comunicação, que agregam relações e fortalecem as coesões de um grupo social. Essa perspectiva é aplicada para investigar como professores de ciências percebem o aquecimento global e suas implicações pedagógicas.

“No caso específico da teoria das Representações Sociais, interagirei essencialmente com obras de seu autor, Serge Moscovici, além de trabalhos de Denise Jodelet, Celso Pereira de Sá e Jean Claude Abric.” (T1, p. 21, grifos meus).
“Logo, as práxis docentes são influenciadas por representações sociais as quais, de acordo com Moscovici (1978, 2003), são constituídas pela associação de entendimentos, opiniões, valores referentes a todo e qualquer fenômeno criado e/ou percebido pela dinâmica social. Para este autor, elas norteiam as relações humanas, seja com o outro, com grupos sociais, com o ambiente. Mesmo posicionamentos e decisões individuais sofrem mediações das comunicações socialmente compartilhadas.” (T1, p. 27, grifos meus).

Já na Tese T2, o conceito de Moscovici é utilizado para discutir como as representações sociais influenciam a relação dos estudantes com o conhecimento escolar. O autor destaca que “a representação social é o conhecimento construído coletivamente que, por isso mesmo, rege os comportamentos e ações dos elementos do grupo” (T2, p. 3). Essa abordagem permite explorar as interações entre estudantes, professores e o ambiente universitário no contexto do projeto Vivendo a USP.

“A psicologia social estuda há muito os comportamentos coletivos e as estruturas que mantêm a organização e orientação dos elementos pertencentes a um grupo, o conceito de representação social desenvolvido por Moscovici, foi escolhido como elemento central de nossa investigação. A representação social é o conhecimento construído coletivamente que, por isso mesmo, rege os comportamentos e ações dos elementos do grupo. Moscovici (1978) nos coloca o conceito de Representação Social como um conhecimento que estrutura nossas relações no grupo social, e com o mundo a nossa volta (o ambiente, a cultura, o estado, a nação, etc), regulando os comportamentos e criando e sendo criado por valores socialmente constituídos. Assim, um elemento de um grupo orienta-se pelas representações sociais que esse grupo constituiu e se pauta nelas para tomada de decisões individuais, pois ao pertencer a um grupo, cada indivíduo esforça-se para estar incluído nele, dessa forma, não contraria as ideias do grupo.” (T2, p. 2, grifos meus).

A teoria das representações sociais de Serge Moscovici são descritas como construções coletivas que orientam os comportamentos e valores de grupos sociais, mediadas por processos de comunicação e interações compartilhadas. Em diálogo com o MHD, deve-se considerar que essas representações não emergem de forma neutra ou isolada, mas são

historicamente situadas e moldadas pelas condições materiais e culturais de cada sociedade. A afirmação de que "as práxis docentes são influenciadas por representações sociais [...] constituídas pela associação de entendimentos, opiniões e valores referentes a todo e qualquer fenômeno criado e/ou percebido pela dinâmica social" (T1, p. 27) evidencia que as representações estão intrinsecamente ligadas às práticas sociais concretas, conforme defendido pelo MHD.

Sob essa perspectiva, o conceito de representação social descrito na T1 e na T2 reflete e reproduz as contradições sociais presentes no modo de produção vigente. Moscovici (1978) observa que as representações sociais orientam decisões e posições, mas o MHD enfatiza que essas decisões são também influenciadas pelas relações de poder e dominação, intrínsecas à estrutura de classes. As representações sociais, como o conhecimento construído coletivamente, podem atuar tanto como mecanismos de reprodução ideológica quanto como elementos de contestação das contradições do sistema.

Na T2, a análise do projeto "Vivendo a USP" evidencia como o ambiente universitário pode influenciar as representações sociais de estudantes e professores acerca do conhecimento escolar, especialmente quando esses sujeitos se encontram em condições desiguais de acesso à cultura e à ciência. O excerto "a psicologia social estuda há muito os comportamentos coletivos e as estruturas que mantêm a organização e orientação dos elementos pertencentes a um grupo" (T2, p. 2) reforça que essas representações são produtos da dinâmica histórica e social, um ponto central do MHD. Essa abordagem reconhece que as práticas educativas e as representações sociais dos sujeitos não são neutras, mas refletem as condições de produção da sociedade em que estão inseridas.

O MHD amplia a discussão proposta nas teses ao apontar que as representações sociais, embora construídas coletivamente, estão permeadas pelas contradições das condições materiais e pela luta de classes. Isso exige uma análise crítica que considere não apenas as representações em si, mas também o contexto histórico e econômico que determina suas formas e conteúdos. Essa perspectiva é fundamental para pensar práticas pedagógicas que não apenas reproduzam valores dominantes, mas que contribuam para a emancipação dos sujeitos e a transformação das estruturas sociais.

Thomas Kuhn, por sua vez, destaca-se como referencial teórico na discussão sobre a natureza da ciência e a evolução do conhecimento científico, sendo citado nas teses T10 e T14. Sua obra "A Estrutura das Revoluções Científicas" fornece uma base sólida para compreender como os paradigmas influenciam a ciência e a educação científica.

Na T10, Kuhn é explorado para fundamentar como os livros didáticos apresentam as revoluções científicas. A pesquisa destaca que as mudanças de paradigma, descritas por Kuhn, têm um impacto significativo na forma como a ciência é ensinada, especialmente ao trazer à tona a ideia de que a ciência não avança de maneira linear, mas por meio de rupturas que alteram a visão de mundo dos cientistas e da sociedade. Esse entendimento é utilizado para reforçar a importância de abordar a história da ciência no ensino, promovendo uma visão mais crítica e contextualizada.

Cotrim afirma que ‘as mudanças descritas por Thomas Kuhn podem ser verificadas no mundo científico contemporâneo, no qual se têm desenvolvido novos paradigmas de investigação que cada vez mais se consolidam como ciência normal’ (p. 374). Por exemplo, ‘no final do século XIX e início do século XX, a matemática e a física clássicas foram revolucionadas por novas teorias que começaram a romper com certos paradigmas (modelos) estabelecidos até então’ (p. 368).” (T10, p. 69, grifos meus).
É interessante notar que, apesar das posições contrastantes entre os livros quanto à questão do progresso, quase todos eles se filiam às ideias de Kuhn. Os textos de Cotrim e Fernandes e de Figueiredo et al citam nominalmente o filósofo ao qual aderem explicitamente. Chauí e Aranha e Martins também apresentam as ideias do filósofo e estas últimas afirmam que a ciência se desenvolve com base em paradigmas, assim como o faz Melani. Até mesmo os livros que não apresentaram ocorrências explícitas nesta categoria (Vasconcelos e Savian Filho) apresentam as ideias de Kuhn, ainda que sem se filiarem explicitamente ao autor. Thomas Kuhn aparece, portanto, como o principal filósofo citados nos livros analisados quando se trata do tema do progresso. (T10, p. 127-128, grifos meus).

A discussão de Thomas Kuhn sobre a evolução do conhecimento científico, fundamentada na ideia de paradigmas e revoluções científicas e que a ciência não avança de maneira linear, mas por meio de rupturas paradigmáticas que alteram a visão de mundo dos cientistas e da sociedade. Esse processo reflete a centralidade da historicidade no pensamento dialético, que reconhece o caráter não cumulativo das transformações sociais e científicas, pois na história, podemos passar por retrocessos, principalmente com governantes que rejeitam e negam o conhecimento científico.

Sob a ótica do MHD, é possível realizar uma leitura crítica do conceito de *ciência normal* de Kuhn, compreendendo que, embora este autor descreva um período de estabilidade paradigmática em que a comunidade científica opera resolvendo problemas delimitados pelo paradigma vigente, tal estabilidade também pode ser analisada, no MHD, como expressão de relações históricas e sociais mais amplas, vinculadas às condições materiais e às estruturas de poder que orientam a produção e a reprodução do conhecimento (Kuhn, 1962; Marx; Engels, 2007). Quando rupturas paradigmáticas ocorrem, elas frequentemente evidenciam contradições anteriormente latentes, resultando em um novo modelo que reorganiza tanto os

pressupostos científicos quanto as práticas sociais. Esse entendimento é reforçado no trecho da T10: "No final do século XIX e início do século XX, a matemática e a física clássicas foram revolucionadas por novas teorias que começaram a romper com certos paradigmas (modelos) estabelecidos até então" (T10, p. 69). Essas revoluções científicas podem ser vistas como expressões de contradições entre as forças produtivas e as relações de produção que demandam novas interpretações da realidade.

Além disso, Kuhn é descrito na T10 como um referencial predominante nos livros didáticos analisados, que utilizam suas ideias para abordar o progresso científico. Do ponto de vista do MHD, essa presença hegemônica pode ser entendida como uma prática que reflete as relações ideológicas dominantes, nas quais a ciência é apresentada como uma atividade epistêmica e como um componente da superestrutura que responde às necessidades históricas de cada formação social. A afirmação de que "Thomas Kuhn aparece, portanto, como o principal filósofo citado nos livros analisados quando se trata do tema do progresso" (T10, p. 127-128) destaca como as ideias de Kuhn servem para moldar a compreensão contemporânea sobre a ciência, muitas vezes desconsiderando as relações materiais que condicionam essas mudanças paradigmáticas. Ao integrar o MHD na análise da obra de Kuhn, compreendemos que ditas "revoluções científicas" resultam de crises internas ao campo científico, e estão intimamente relacionadas às dinâmicas sociais e econômicas.

Essa abordagem exige que as mudanças paradigmáticas sejam vistas como produtos das condições históricas concretas, influenciadas pela luta de classes e pelas transformações nas forças produtivas. Assim, a ciência é simultaneamente um reflexo das condições materiais e um instrumento de sua transformação, reafirmando a necessidade de situar o conhecimento científico em sua totalidade histórica e dialética.

A incorporação de autores como Paulo Freire, Lev S. Vygotsky e Serge Moscovici opera mais como estratégia de legitimação simbólica do trabalho acadêmico do que como fundamento efetivo de uma análise crítica das relações sociais que atravessam os processos educativos e científicos. No caso de Paulo Freire, essa contradição se manifesta quando conceitos como diálogo, criticidade e emancipação são mobilizados sem que se questione a estrutura social que produz e reproduz as desigualdades educacionais. A pedagogia freireana, enraizada em uma leitura histórica da opressão e orientada por um projeto político de transformação social, é frequentemente esvaziada de seu caráter radical ao ser incorporada em pesquisas que mantêm intacta a lógica meritocrática, tecnicista ou adaptativa da educação. Assim, o diálogo converte-se em técnica comunicacional, e a criticidade é reduzida a uma

competência individual, dissociada da luta coletiva contra as determinações materiais que condicionam o acesso ao conhecimento.

Situação análoga ocorre com a apropriação de Vygotsky, especialmente quando sua teoria histórico-cultural é utilizada de forma fragmentada, desconsiderando o fundamento marxista que sustenta sua concepção de desenvolvimento humano. Ao deslocar categorias como mediação, interação social e zona de desenvolvimento proximal para análises descontextualizadas das condições históricas e materiais de produção da vida, acabam por psicologizar processos que são, essencialmente, sociais. Nessa perspectiva, a comunicação científica é tratada como fenômeno técnico ou metodológico, e não como processo histórico mediado pelas relações de classe, pelas formas de organização do trabalho e pelas contradições da sociedade capitalista.

No que se refere a Moscovici, a contradição se expressa na utilização da Teoria das Representações Sociais como instrumento descritivo, desvinculado de uma análise crítica das relações de poder que conformam a produção e a circulação dos sentidos sociais. Embora Moscovici tenha concebido as representações como formas de conhecimento socialmente produzidas, atravessadas por conflitos e disputas simbólicas, sua teoria é frequentemente mobilizada de modo funcionalista, servindo à catalogação de percepções e opiniões sem questionar os interesses hegemônicos que orientam tais construções. Nesse movimento, a dimensão histórica e política das representações é diluída, e a pesquisa limita-se a registrar o “pensar social” sem problematizar suas determinações estruturais.

Essa contradição revela um fenômeno recorrente na área da Educação em Ciências: a coexistência de referenciais teóricos críticos com práticas investigativas que permanecem alinhadas à racionalidade dominante. Tal descompasso indica que a adoção de autores críticos não garante, por si só, uma postura epistemologicamente contra-hegemônica. Quando o método de análise, as perguntas de pesquisa e as finalidades educativas não se orientam pela crítica às relações sociais de produção e pela compreensão da educação como prática social inserida em um projeto histórico mais amplo, os referenciais críticos são incorporados à lógica acadêmica vigente.

À luz do MHD, essa apropriação contraditória não é acidental, mas expressão das tensões próprias da produção do conhecimento em uma sociedade marcada pela hegemonia do capital. A apropriação domesticada de Freire, Vygotsky e Moscovici evidencia os limites de uma crítica que não enfrenta as bases materiais e ideológicas da organização social. Desse modo, o desafio que se coloca às pesquisas que se reivindicam críticas não reside apenas na escolha dos autores, mas na coerência entre teoria, método e finalidade educativa, de modo

que o referencial teórico não seja reduzido a ornamento conceitual, mas se constitua como instrumento efetivo de análise e de transformação da realidade social.

Além desses autores, outros nomes de importância para a pesquisa acadêmica, como Jürgen Habermas, Edward L. Deci, Beverly Serrell, David Jonassen e Luiz Antônio Marcuschi, aparecem em contextos específicos, refletindo a diversidade de abordagens e objetos de estudo. Esses autores oferecem contribuições para áreas acerca dos assuntos que tratam de motivação intrínseca, design de ambientes educacionais, retextualização e comunicação em museus.

Os dados revelam, ainda, a pluralidade temática das teses, que abordam desde práticas docentes e divulgação científica até questões metodológicas e uso de tecnologias no ensino. Essa diversidade destaca as múltiplas intersecções teóricas e a busca por compreender e transformar práticas educativas.

De forma geral, o *corpus* analisado apresenta traços e inclinações ao tratamento interdisciplinar do ensino de Ciências, ancorado em teorias que são colocadas como promotoras de uma educação crítica, emancipatória e socialmente engajada. As escolhas dos autores e obras citadas demonstram um esforço discursivo em conectar teoria e prática, em busca de contribuir para o avanço do ensino de Ciências no Brasil e no mundo.

A análise concreta das pesquisas selecionadas para este estudo evidencia um fenômeno marcante: a predominância do espaço escolar, sobretudo da escola pública, como *locus* privilegiado da comunicação científica na área de Educação em Ciências (Tabela 6).

Tabela 6 - Relação dos lugares de pesquisa e sujeitos da pesquisa das teses do *corpus*.

LUGAR DE PESQUISA	TESES	SUJEITOS DA PESQUISA
Escolas da Educação Básica	T1, T2, T5, T7, T8, T9, T16, T18, T19, T20	Estudantes e professores do ensino básico
Universidade / Ensino Superior	T2, T4, T11, T12, T13, T14	Estudantes universitários, licenciandos, cientistas
Eventos / Cursos	T3, T17	Professores em formação continuada, estudantes visitantes
Espaços extraescolares	T3, T8, T15, T19	Visitantes, público em geral, educadores
Análise de documentos	T6, T10	Obras históricas, livros didáticos, autores

Fonte: elaborado pelo autor (2025).

Das vinte teses examinadas, a maioria situa suas ações em escolas da educação básica ou em instituições de ensino superior voltadas à formação docente. Isso revela um recorte que, embora compreensível do ponto de vista da historicidade da educação brasileira e do papel formador da escola, também denuncia um horizonte epistemológico e político restrito.

Do ponto de vista do MHD, essa centralidade escolar não é neutra. Ela reflete a internalização da lógica da reprodutibilidade institucionalizada da ciência no seio das estruturas educacionais formais. A ciência que se comunica permanece, em grande medida, refém dos muros da escola, de suas amarras curriculares e de sua função de aparelhamento ideológico conforme apontado por Althusser (1985). A escola, sob o capitalismo, cumpre a tarefa de transmitir conteúdos, mas de formar sujeitos adequados às necessidades do capital — disciplinados, adaptáveis, acríticos.

Ao concentrar a comunicação científica nas escolas, a produção científica analisada não amplia a popularização do conhecimento, mas o reconfigura em função dos limites próprios da escolarização formal. A escola pública torna-se, assim, não o ponto de partida de um projeto emancipatório amplo, mas o ponto de chegada de ações científicas que não rompem com o circuito da institucionalidade. Essa delimitação reforça o papel conservador da escola enquanto espaço de controle do saber e da produção de subjetividades, restringindo o alcance das ações educativas àquilo que é possível dentro dos marcos da racionalidade burguesa.

Ainda que algumas teses tragam contribuições relevantes à prática educativa — por meio do uso de canções, humor, experimentos ou estratégias de investigação —, o campo da comunicação científica permanece limitado à reprodução de práticas e saberes legitimados institucionalmente. A presença reduzida de ações em espaços extraescolares — como museus, mídias alternativas, comunidades e coletivos populares — indica um distanciamento entre a ciência e os sujeitos históricos concretos, negando-lhes o direito à apropriação crítica do conhecimento científico como instrumento de luta e transformação social.

Essa constatação inicial nos impele à crítica mais profunda que segue nos subitens posteriores, em que se desvela como essa comunicação científica, encastelada no formalismo escolar, volta-se a si mesma, perpetuando-se como discurso autorreferente e desprovido de enfrentamento ideológico real.

A comunicação científica, tal como se apresenta nas pesquisas analisadas, tende majoritariamente à autorreferencialidade. Ainda que, em sua aparência, tais práticas sejam direcionadas à popularização da ciência e ao fortalecimento da cultura científica na sociedade, o que se observa, em essência, é uma ciência que gira em torno de sua própria legitimidade interna — uma ciência voltada para si, que opera dentro dos limites da institucionalidade acadêmica e da lógica da produtividade imposta pelas agências de fomento.

Essa configuração não é casual, mas produto das condições materiais e estruturais do modo de produção capitalista. Ao invés de se constituir como instrumento de leitura e

transformação do real, a ciência é convertida em capital simbólico, a ser acumulado e reconhecido em instâncias de avaliação e prestígio. A relação entre ciência e sociedade é assim mediada por critérios de validação técnico-burocráticos e não por uma finalidade humanizadora e emancipatória do conhecimento.

A análise das teses revela que os processos de comunicação científica, mesmo quando tematizam sujeitos concretos, como professores, estudantes ou comunidades escolares, operam sob uma lógica despolitizada, que não problematiza as relações de classe, as determinações materiais da desigualdade ou o papel da ciência na reprodução do status quo. São pesquisas que, ao se manterem dentro dos marcos formais da escola ou da universidade, reforçam a ideia de que o saber científico é um bem a ser gerenciado pelas elites acadêmicas, e não apropriado coletivamente por sujeitos históricos.

Essa ciência autocentrada se articula, como diria Mészáros (2005), com a funcionalidade ideológica da ciência burguesa, cuja racionalidade fragmentada e tecnicista está voltada para a manutenção da ordem social estabelecida. A autonomia científica, nesses casos, é apenas aparente: o que há, de fato, é uma adequação das práticas científicas às exigências da produção e reprodução capitalista — seja por meio de editais, avaliações de produtividade ou pelo modelo das competências.

Portanto, a ciência que se comunica apenas dentro de si, ainda que alegue um compromisso com a sociedade, mantém-se distante dos interesses concretos das classes trabalhadoras, esvaziando sua função social transformadora. Para que a comunicação científica não se restrinja à legitimação do próprio campo científico, é preciso descentralizá-la das estruturas dominantes e recolocá-la como prática de mediação entre o saber acumulado e as lutas populares por emancipação.

4 FINALIDADES EDUCATIVAS E MODELOS DE COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA: UMA UNIDADE ANALÍTICA A SER DESENVOLVIDA

A análise desenvolvida no capítulo anterior permitiu mapear e analisar as informações apresentadas que auxiliam e fomentam meios de conceber e inferir acerca das finalidades educativas e os modelos de comunicação científica presentes nas pesquisas da área de Educação em Ciências. No entanto, a mera descrição empírica desses aspectos não é suficiente para uma compreensão aprofundada de suas determinações históricas e sociais. É preciso ir além da aparência dos fenômenos e reconstruí-los teoricamente, situando-os dentro da totalidade que os configura e desvelando as contradições que os atravessam. Defendo que, somente por meio dessa abordagem é possível compreender como as finalidades educativas e os processos de comunicação científica se estruturam e se relacionam com as condições materiais e ideológicas da sociedade contemporânea (Kosik, 1976).

A dominação ideológica converte as relações de produção capitalista em legítimas. Na lógica hegemônica, as relações de produção capitalista perpetuam a desigualdade no acesso, na distribuição e na apropriação do conhecimento que, por sua natureza, deveriam configurar-se como um direito universal, inalienável e insuscetível de qualquer forma de restrição ou mercantilização.

Este capítulo busca romper com a pseudoconcreticidade e alcançar o concreto pensado, ou seja, a síntese das múltiplas determinações que configuram a comunicação científica em seus elos com as finalidades educativas das produções científicas da área da Educação em Ciências. Como destaca Marx (2017), o concreto pensado não é uma mera soma de dados observáveis, mas uma reconstrução teórica que permite compreender o fenômeno em sua totalidade, articulando suas dimensões estruturais e históricas.

Segundo Lukács (2012), a totalidade é a categoria central da dialética marxista, pois somente ao considerar as múltiplas determinações de um fenômeno é possível apreendê-lo em sua essência. O MHD se diferencia das abordagens empiristas por não se limitar à descrição dos dados, mas sim buscar as relações estruturais que os determinam. Como aponta Mészáros (2006), a investigação dialética exige uma análise que vá além do imediato, considerando as contradições inerentes ao fenômeno estudado e suas implicações para a prática social. No caso da comunicação científica e das finalidades educativas, essa perspectiva permite compreender como esses processos são influenciados pelo modo de produção capitalista e quais são as possibilidades de superação dessa lógica.

Assim, este capítulo tem como objetivo central desvelar as contradições e disputas que atravessam as finalidades educativas e a comunicação científica nas pesquisas analisadas, compreendendo-as enquanto expressões de projetos ideológicos em disputa.

Se por um lado, há uma tendência à instrumentalização da ciência e à sua subordinação às exigências do mercado; por outro, há também movimentos que reivindicam uma comunicação científica crítica, comprometida com a formação emancipadora e a democratização do conhecimento (Libâneo, 2019; Saviani, 2021).

Ao examinar as finalidades educativas presentes nas pesquisas analisadas, torna-se possível compreender como os projetos formativos em comunicação científica, na área de Educação em Ciências, expressam mediações objetivas oriundas das relações sociais de produção. A educação científica, neste sentido, não se organiza como uma prática neutra ou tecnicamente isolada, mas sim como um campo atravessado por disputas hegemônicas que refletem os interesses de diferentes classes e frações de classe.

Assim, o concreto pensado aqui construído permite apreender o movimento contraditório que organiza as práticas de comunicação científica no campo da Educação em Ciências, revelando, de um lado, a hegemonia de um projeto formativo adaptativo, funcional ao capital; e, de outro, as resistências e possibilidades de construção de projetos educativos orientados à superação das determinações alienantes impostas pela lógica do sistema do capital.

A estrutura do capítulo seguirá essa lógica de análise. Primeiramente, será apresentada a síntese de como a comunicação científica é concebida e praticada nos estudos analisados, identificando as tensões entre modelos de divulgação, popularização e comunicação pública da ciência. Em seguida, faremos elos entre os resultados e os fundamentos das finalidades educativas que emergem das pesquisas analisadas, evidenciando suas contradições internas. Por fim, buscar-se-á apontar possibilidades de superação da lógica hegemônica, com vistas a uma comunicação científica que contribua efetivamente para a formação de sujeitos críticos e socialmente engajados.

Nesse percurso, reafirma-se a necessidade de compreender que a ciência e a educação não são e jamais serão como esferas neutras e isoladas, pois são permeadas por relações de poder e interesses de classe. A investigação aqui proposta pretende, portanto, contribuir para um olhar mais aprofundado sobre as finalidades educativas e a comunicação científica na Educação em Ciências, alinhado a uma perspectiva histórica e dialética que reconheça a complexidade e a totalidade do fenômeno.

4.1 As finalidades educativas nas pesquisas da área de Educação em Ciências

No *corpus* analisado, não foi possível identificar a explicitação evidente das finalidades educativas de 10 pesquisas (T1, T2, T5, T10, T11, T12, T13, T14, T17, T19) e outras 11 pesquisas puderam ser categorizadas enquanto suas finalidades educativas. A não explicitação ou a não identificação das finalidades educativas e dos modelos de comunicação científica, categorizados na presente tese, revela um movimento de naturalização das práticas investigativas, no qual determinadas concepções de ciência, educação e comunicação são tomadas como evidentes, universais ou neutras, dispensando problematização teórica explícita. Nesses casos, a comunicação científica aparece como um meio técnico, instrumental e autojustificado, desvinculado de um projeto formativo mais amplo. Tal operação reforça o que Kosik (1976) denomina pseudoconcreticidade: a apreensão imediata do fenômeno, dissociada das determinações históricas e sociais que o produzem.

Do ponto de vista das finalidades educativas, a ausência de explicitação indica que muitas pesquisas operam sob uma finalidade implícita, alinhada à racionalidade técnico-instrumental, ainda que não nomeada como tal. Ao não problematizar os objetivos formativos que orientam suas escolhas teóricas, metodológicas e analíticas, essas pesquisas tendem a reproduzir uma concepção adaptativa da educação científica, centrada na eficiência da transmissão, no aprimoramento de práticas pedagógicas isoladas ou na ampliação do acesso informacional, sem interrogar os sentidos sociais e políticos do conhecimento científico comunicado. Trata-se, portanto, de uma finalidade educativa que se apresenta como “neutra”, mas que, em sua materialidade, contribui para a reprodução da hegemonia.

Essa ausência também se manifesta na indefinição ou diluição dos modelos de comunicação científica mobilizados. Observou-se o uso recorrente dos termos “divulgação”, “popularização” e “comunicação” de forma intercambiável, sem delimitação conceitual ou problematização teórica. Essa indistinção não é casual: ela expressa a hegemonia de um modelo de comunicação científica de viés transmissivo, tão naturalizado no campo que deixa de ser percebido como uma opção histórica entre outras possíveis. Assim, a não nomeação do modelo comunicacional adotado não significa ausência de modelo, mas, ao contrário, a presença silenciosa do modelo dominante, que se impõe como senso comum acadêmico.

A invisibilização das finalidades e dos modelos deve ser interpretada como parte do processo de reificação da ciência e da comunicação científica. Quando a comunicação é tratada apenas como meio técnico de circulação de conteúdos, desvinculada das relações sociais de produção do conhecimento, ela perde seu caráter de práxis e passa a operar como instrumento funcional à lógica da produtividade acadêmica, da mensuração de resultados e da

legitimação institucional. Nesse movimento, as contradições entre ciência e sociedade, entre conhecimento e poder, são deslocadas para fora do campo analítico, contribuindo para a manutenção do *status quo*.

A ausência de explicitação também revela limites na apropriação dos referenciais teóricos críticos frequentemente citados pelas pesquisas. Mesmo quando autores como Freire, Vygotsky ou Moscovici são mobilizados, a não problematização das finalidades educativas e dos modelos de comunicação indica que tais referenciais permanecem, em muitos casos, no plano declarativo, não se desdobrando em escolhas metodológicas e analíticas coerentes. Desse modo, a crítica se esvazia, e o referencial teórico passa a cumprir uma função legitimadora, compatível com práticas investigativas alinhadas à racionalidade dominante.

Importa destacar que, sob a perspectiva dialética, a ausência é também uma forma de presença. O fato de determinadas teses não explicitarem suas finalidades educativas ou seus modelos de comunicação científica constitui, em si, um dado empírico revelador das contradições da Educação em Ciências, marcado pela coexistência de discursos progressistas e práticas conservadoras. Essa contradição expressa o movimento histórico pelo qual categorias críticas são incorporadas ao discurso acadêmico sem, contudo, tensionar as bases materiais e ideológicas da produção do conhecimento científico.

Nesse sentido, a análise das ausências permite compreender que a hegemonia das finalidades técnico-instrumentais não se sustenta apenas pela adesão explícita a modelos transmissivos, mas também pela omissão sistemática da discussão sobre finalidades, o que contribui para a despolitização da comunicação científica. Ao não tematizar o “para quê” da comunicação e da educação científica, as pesquisas reforçam a ideia de que a ciência fala por si mesma e de que sua circulação social é, por natureza, benéfica, obscurecendo os conflitos, disputas e interesses que atravessam sua produção e difusão.

Portanto, a ausência de explicitação das finalidades educativas e dos modelos de comunicação científica não deve ser interpretada como fragilidade pontual das pesquisas analisadas, mas como expressão de um padrão estrutural do campo, historicamente condicionado pela subordinação da educação e da ciência às exigências do capital. Tal constatação reforça a necessidade de que investigações orientadas por perspectivas críticas assumam de forma consciente e explícita seus projetos formativos e seus compromissos epistemológicos, reconhecendo a comunicação científica como dimensão constitutiva da práxis educativa e não como mero recurso técnico.

Ao evidenciar essas ausências, a presente pesquisa para além de descrever um estado da produção, busca desnaturalizar práticas investigativas consolidadas, recolocando no centro

do debate a indissociabilidade entre comunicação científica, finalidades educativas e projeto societário. Trata-se, assim, de afirmar que a explicitação das finalidades e dos modelos não é um detalhe metodológico, mas uma exigência teórico-política fundamental para a construção de uma Educação em Ciências comprometida com a formação crítica e com a transformação social.

As pesquisas que puderam ter suas finalidades educativas explicitadas, podem ser organizadas em dois grandes eixos: um hegemônico, que se alinha às demandas do mercado e da produtividade, e um contra-hegemônico, que busca a formação de sujeitos críticos e a apropriação social da ciência (Quadro 5). Essa categorização permite compreender como os modelos de comunicação científica presentes nas teses refletem e reforçam tais finalidades, seja por meio de abordagens tecnicistas e reprodutivistas, seja pela busca de uma ciência comprometida com a transformação social (Libâneo, 2019). A sistematização do quadro 5 decorre de leitura crítica com uma análise que possibilitou inferir acerca da totalidade das teses, a partir das recorrências conceituais das pesquisas e a prevalência.

Quadro 5 - Distribuição das teses segundo finalidades educativas e modelos de comunicação científica.

	Hegemônico (Conservador)	Contra hegemônico (Progressista)
Divulgação científica (DC)	T3, T4, T6, T7, T8, T15, T16, T19	-
Popularização científica (PC)	T6 (<i>recorte histórico de vulgarização/popularização</i>)	T9 (<i>clube de ciências, não-formal, inserção territorial</i>)
Comunicação pública da Ciência (CPC)	-	T18 (<i>agir comunicativo, participação/visibilização de problemas socioambientais</i>)

Fonte: elaborado pelo autor (2024).

A categorização de determinadas teses como expressões de um modelo de divulgação científica de viés transmissivo deve ser compreendida a partir de elementos concretos observados nas análises. Em muitos casos, identificou-se o predomínio de linguagens técnicas, pouco acessíveis ao público leigo, bem como a ausência de estratégias de mediação que estimulassem o diálogo com os sujeitos. Do mesmo modo, as finalidades explícitas em tais pesquisas estavam voltadas majoritariamente à difusão de conteúdos e ao fortalecimento do prestígio institucional, em detrimento de práticas participativas. Essas evidências justificam a categorização atribuída, uma vez que refletem a reprodução de um modelo comunicacional centrado no emissor e na transmissão de informações, em consonância com finalidades educativas hegemônicas (Bueno, 2010).

Nota-se a hegemonia do modelo de DC de viés transmissivo, com aparições pontuais de PC e um único caso que permite inferir CPC (T18). Essa distribuição ajuda a explicar a prevalência das finalidades técnico-instrumentais no corpus, frente a iniciativas de caráter mais dialógico e participativo.

A classificação de determinadas teses como de viés transmissivo foi fundamentada na observação de elementos concretos, como a ênfase em metodologias expositivas, a utilização de linguagens que privilegiam a linearidade da transmissão do saber e os objetivos centrados na instrução técnica. Esse conjunto de características revela práticas de comunicação científica pouco abertas ao diálogo, em que o sujeito aprendiz assume predominantemente a posição de receptor da informação. Ao contrário, as teses que apresentaram traços de PC e CPC se distinguiram por adotar metodologias participativas, por favorecer interações mais horizontais e por explicitar finalidades de democratização do conhecimento.

No conjunto, emergem oito estudos que se aproximam de DC: T3, T4, T6, T7, T8, T15, T16 e T19. Em todas, predomina a lógica transmissiva (modelo “déficit”), com centralidade na acessibilidade linguística, na forma de apresentação e no alcance, mas com menor espaço para coprodução de significados. Nessa chave, a finalidade formativa tende a alinhar-se a perspectivas tecnicistas, centradas na circulação eficiente de conteúdos, o que coaduna com a leitura crítica freireana sobre comunicação vertical e com a crítica pedagógica à neutralidade aparente da ciência (Freire, 1996; Chassot, 2011).

A PC apareceu em dois registros distintos. No registro histórico-conceitual, T6 recompõe a tradição de vulgarização/popularização no século XIX, em que “tornar acessível” equivalia, muitas vezes, à tradução simplificada – daí a leitura finalística hegemônica desse recorte histórico. No registro escolar-comunitário, T9 (Clube de Ciências) espelha popularização como prática participativa, territorializada e dialogada com problemas e saberes locais; aqui, a comunicação aproxima-se de processos de apropriação ativa e de formação de coletivos aprendentes, o que permite inferir orientação contra-hegemônica. Já a tese T17 mobiliza a divulgação como recurso pedagógico na formação continuada de professores (apoio didático), mas não toma um modelo comunicacional como eixo analítico central – por isso não foi classificada no quadro principal.

A CPC não aparece como objeto explícito em nenhuma tese; contudo, T18 autoriza inferência de CPC ao operar com o agir comunicativo e com a visibilização de questões socioambientais amazônicas. O foco no diálogo intersubjetivo, na negociação de sentidos na esfera pública e na mediação entre ciência e vida cotidiana aproxima a pesquisa da concepção

de comunicação como processo público de deliberação e participação, para além da difusão. Em termos de finalidades, essa orientação é contra-hegemônica, pois articula conhecimento e práxis transformadora, deslocando a ciência da posição de enunciado neutro para a de instrumento de intervenção social (Freire, 1996).

Em síntese, a predominância da DC de viés transmissivo revela condicionantes estruturais do campo: a valorização de resultados mensuráveis (alcance, formato, “acessibilidade”) e a herança institucional de práticas de expografia e mediação centradas na tradução. As aparições mais raras de PC participativa e a inferência única de CPC indicam que iniciativas dialógicas e co-produtivas são minoritárias no corpus, o que ajuda a explicar a prevalência de finalidades técnico-instrumentais sobre projetos emancipatórios. Esse padrão expressa a tensão entre a ciência como mercadoria simbólica e a ciência como práxis social, recolocando o desafio de deslocar a comunicação da lógica de difusão para a de participação crítica e apropriação coletiva (Mészáros, 2006; Libâneo, 2019).

Além disso, a análise das teses revela que há uma forte correlação entre as finalidades educativas e os modelos de comunicação científica adotados nas pesquisas. Trabalhos que concebem a ciência como um instrumento de desenvolvimento econômico e tecnológico tendem a adotar modelos de comunicação científica baseados na transmissão unilateral de informações, reforçando a concepção de ciência como um saber especializado acessível apenas a um público restrito (Massarani; Moreira; Brito, 2002). Essa abordagem se aproxima da visão tradicional de divulgação científica, em que o conhecimento é difundido sem considerar os processos de mediação e apropriação por parte dos sujeitos sociais.

Por outro lado, pesquisas que se orientam por finalidades educativas críticas e emancipadoras tendem a adotar um modelo de comunicação científica mais dialógico, aproximando-se da concepção de comunicação pública da ciência (CPC). Esse modelo enfatiza a participação ativa dos sujeitos na produção e circulação do conhecimento, buscando romper com a hierarquia tradicional entre cientistas e público leigo e promovendo um processo de comunicação horizontal e interativo (Moreira; Massarani; Castelfranchi, 2017). A adoção desse modelo sugere um compromisso com uma ciência socialmente engajada, voltada para a formação crítica dos sujeitos e para a democratização do conhecimento.

As finalidades educativas presentes nas pesquisas da área de Educação em Ciências não são homogêneas nem isentas de conflitos. Pelo contrário, revelam contradições e disputas ideológicas que refletem interesses distintos dentro do campo da educação e da ciência. Como observa Apple (2006), a escola e a ciência são espaços de luta política, nos quais diferentes

grupos disputam a definição do que deve ser ensinado, como deve ser ensinado e com qual propósito.

A totalidade concreta das teses analisadas confirma a hegemonia das finalidades educativas hegemônicas em sua materialidade empírica, as formas distintas pelas quais essas finalidades se manifestam na prática investigativa e pedagógica no campo da Educação em Ciências. Como exemplo disso, a pesquisa T3, ao discutir a motivação intrínseca de visitantes em atividades de divulgação científica, ancora-se fortemente em referenciais da Teoria da Autodeterminação, focalizando majoritariamente aspectos individuais e psicológicos da aprendizagem. Embora apresente contribuições relevantes para a compreensão de processos motivacionais, a pesquisa permanece circunscrita a uma abordagem funcional da comunicação científica, não problematizando suas determinações sociais mais amplas, o que evidencia uma finalidade educativa de caráter técnico-instrumental.

De forma semelhante, a tese T12, que problematiza a presença da mídia na formação inicial de professores de Física, ainda que aborde a influência de práticas midiáticas sobre o ensino, mantém o foco na instrumentalização didática da mídia, sem tensionar as contradições estruturais que atravessam a produção e a circulação do conhecimento científico. Com isso, a discussão acerca da comunicação científica mantém-se limitada à esfera da técnica pedagógica, reafirmando a centralidade de competências pragmáticas adaptativas.

Já a tese T17, ao trabalhar com a formação continuada de professores de Química e a resolução de problemas, apresenta deslocamentos importantes ao incorporar discussões iniciais sobre o papel formativo da divulgação científica. No entanto, a pesquisa permanece fortemente orientada para o aprimoramento metodológico das práticas de ensino, limitando-se à funcionalização pedagógica da divulgação, sem adentrar na análise crítica das determinações ideológicas do conhecimento científico, mantendo, assim, seu alinhamento majoritário à racionalidade técnico-instrumental.

Por outro lado, observa-se no *corpus* algumas teses que efetivamente tensionam essa racionalidade dominante, avançando na direção de uma comunicação científica crítica. A tese T4, por exemplo, ao discutir as contribuições da divulgação científica para o capital cultural dos sujeitos, incorpora o debate sobre as desigualdades sociais na apropriação do conhecimento científico, deslocando o eixo de análise da mera transmissão de conteúdos para a problematização das mediações sociais e culturais do saber.

De modo semelhante, a tese T18, ao investigar o ensino das questões socioambientais amazônicas a partir do agir comunicativo, propõe um olhar crítico para os processos formativos, reconhecendo a inserção histórica dos sujeitos e as mediações políticas

e ideológicas que permeiam a construção do conhecimento. Esses trabalhos expressam finalidades educativas contra-hegemônicas, orientadas à construção de práticas pedagógicas emancipadoras, que historicizam a ciência e possibilitam a apropriação crítica de seus fundamentos pelos sujeitos (Freire, 2005; Libâneo, 2020; Mészáros, 2006).

Ao considerar tais exemplos concretos, reafirma-se o caráter contraditório da realidade investigada, na qual coexistem projetos formativos distintos, cuja configuração expressa a própria luta política e ideológica que atravessa a área da Educação em Ciências sob o capitalismo dependente brasileiro.

Uma das principais contradições observadas nas teses analisadas diz respeito à tensão entre a educação para a inovação tecnológica e a educação para a formação crítica. Enquanto alguns trabalhos justificam a importância da ciência e da tecnologia com base em seu potencial para impulsionar o crescimento econômico e a competitividade nacional, outros enfatizam a necessidade de uma ciência que contribua para a construção de uma sociedade mais justa e democrática (Saviani, 2021). Essa disputa se reflete nos modelos de comunicação científica adotados, oscilando entre abordagens que reforçam a difusão tecnicista do conhecimento e aquelas que buscam estabelecer uma relação mais dialógica entre ciência e sociedade.

Outro ponto de tensão identificado é a influência das políticas educacionais neoliberais sobre as finalidades educativas. A valorização excessiva da empregabilidade e do empreendedorismo como objetivos centrais da educação científica tem levado à adoção de práticas pedagógicas que privilegiam a formação de competências técnicas em detrimento do desenvolvimento da consciência crítica dos estudantes (Libâneo, 2019). Esse processo reforça a tendência à instrumentalização da ciência e à sua subordinação aos interesses do mercado, restringindo suas possibilidades enquanto ferramenta de transformação social.

As finalidades educativas alinhadas à lógica hegemônica refletem o predomínio de uma visão instrumental da ciência e da educação, orientada para a adaptação dos sujeitos às exigências do mercado. Essa perspectiva se expressa de três formas principais:

1. Adaptação ao mercado – A ciência e a educação são concebidas como meios para o desenvolvimento econômico, enfatizando a formação de profissionais qualificados para atender às demandas da indústria e do setor produtivo (Libâneo, 2019). Nesse contexto, a educação se torna um instrumento de ajustamento social, em que a formação dos indivíduos é direcionada para a empregabilidade e para a maximização da produtividade.

2. Instrumentalização da ciência – A ciência é reduzida a uma ferramenta de inovação tecnológica, sendo avaliada com base em sua capacidade de gerar produtos, patentes e avanços aplicáveis à economia (Saviani, 2021). Esse enfoque desconsidera o papel da ciência como um campo de produção de conhecimento crítico e reflexivo, limitando sua função ao desenvolvimento de soluções pragmáticas para problemas imediatos.
3. Tecnicismo – A educação científica é estruturada a partir de uma abordagem tecnicista, na qual o ensino se concentra na transmissão de conteúdos e na aquisição de habilidades operacionais, em detrimento da reflexão crítica sobre o papel da ciência na sociedade (Apple, 2006). Esse modelo pedagógico reforça a dicotomia entre teoria e prática, privilegiando a reprodução de informações em detrimento da compreensão das relações sociais e políticas que configuram a produção do conhecimento científico.

Em contraposição às finalidades educativas hegemônicas, algumas pesquisas analisadas apontam para a possibilidade de uma educação científica comprometida com a formação crítica e a emancipação dos sujeitos. Essas finalidades contra-hegemônicas se manifestam por meio de três principais eixos:

1. Formação crítica – A ciência é compreendida como um instrumento para o desenvolvimento do pensamento crítico e da autonomia intelectual dos sujeitos (Freire, 2019). Nesse sentido, a educação científica não se limita à transmissão de informações, mas busca estimular o questionamento das estruturas sociais e a compreensão das contradições que permeiam a produção do conhecimento.
2. Emancipação – A educação científica é vista como um meio para a libertação dos indivíduos das amarras ideológicas que os limitam, promovendo a capacidade de análise e intervenção na realidade (Libâneo, 2019). Esse enfoque enfatiza a relação entre conhecimento e poder, destacando a importância de uma ciência voltada para a transformação social.
3. Apropriação social da ciência – A comunicação científica é concebida como um processo dialógico e participativo, que possibilita a democratização do conhecimento e a inclusão dos diferentes setores da sociedade no debate científico (Moreira; Massarani; Castelfranchi, 2017). Esse modelo rompe com a visão elitista da ciência e promove a sua apropriação por parte das camadas populares, garantindo que o conhecimento produzido na academia tenha relevância social e contribua para o bem comum.

Essa perspectiva reafirma o compromisso com uma educação e uma ciência que não sejam meramente reprodutivas, mas sim emancipadoras e voltadas para a construção de uma sociedade mais justa e igualitária.

A comunicação científica, quando reduzida à mera transmissão de informações, incorre no que Kosik (1976) define como pseudoconcreticidade, ou seja, a aceitação acrítica de um fenômeno sem a compreensão das determinações históricas e sociais que o constituem. No campo da Educação em Ciências, essa abordagem superficial da comunicação científica reforça uma concepção tecnicista da ciência, desconsiderando seu caráter socialmente situado e historicamente construído.

Para superar essa pseudoconcreticidade, é necessário compreender a comunicação científica como uma práxis educativa, ou seja, um processo dialético que articula teoria e prática, permitindo que o conhecimento não apenas seja transmitido, mas apropriado criticamente pelos sujeitos (Freire, 2019). Essa abordagem exige que a ciência seja ensinada e comunicada de forma contextualizada, possibilitando que os estudantes e a sociedade compreendam suas relações com as condições materiais e ideológicas da realidade em que estão inseridos.

No entanto, muitas das pesquisas analisadas ainda operam sob a lógica de uma comunicação científica desprovida de intencionalidade crítica, restringindo-se a divulgar conteúdos científicos sem problematizar as relações de poder que atravessam sua produção e circulação. Como aponta Mészáros (2006), a ciência, quando tratada como um fim em si mesma e desvinculada da totalidade social, corre o risco de ser instrumentalizada pelo capital e utilizada para manter as estruturas de dominação existentes. Assim, superar a pseudoconcreticidade da comunicação científica significa inseri-la em um contexto de práxis transformadora, na qual o conhecimento científico não seja apenas difundido, mas colocado em diálogo com as demandas sociais e políticas da educação.

Ao refletir sobre as finalidades educativas presentes nas teses do corpus analisado, é possível estabelecer um diálogo profícuo com a abordagem de Cury (1995) acerca da natureza contraditória da educação. O autor sustenta que a educação, ao mesmo tempo em que se apresenta como instrumento de emancipação, é também permeada por condicionantes estruturais que tendem a reproduzir as relações sociais vigentes. Tal compreensão amplia a análise realizada nesta tese sobre a coexistência de finalidades hegemônicas e contra-hegemônicas na comunicação científica, revelando que ambas se articulam dialeticamente, em permanente tensão.

Cury (1995) destaca que o sistema educacional não pode ser compreendido fora das determinações históricas e econômicas da sociedade capitalista, o que implica reconhecer que mesmo propostas inovadoras e críticas operam em um campo delimitado por estruturas que as condicionam. Essa constatação é relevante ao se observar que, embora algumas teses do corpus defendam a apropriação social da ciência e a formação crítica, muitas delas ainda adotam modelos de divulgação científica de caráter transmissivo, reproduzindo uma lógica técnica e instrumental. Assim, a comunicação científica, no âmbito da Educação em Ciências, revela-se um espaço onde a disputa entre conservação e transformação de forma concreta, reafirmando a concepção de que a escola é simultaneamente reprodutora e potencialmente transformadora da sociedade.

Para além da identificação das finalidades educativas e dos modelos de comunicação científica explicitamente assumidos nas teses analisadas, a presente investigação evidencia um dado de grande relevância analítica: a ausência de explicitação dessas dimensões em parte significativa do corpus. Longe de configurar uma lacuna meramente formal ou um problema secundário de redação acadêmica, tal ausência deve ser compreendida, à luz do MHD, como uma expressão concreta das condições históricas, ideológicas e institucionais que atravessam a produção do conhecimento no campo da Educação em Ciências.

4.2 Comunicação científica e a produção do conhecimento na Educação em Ciências

A comunicação científica, enquanto processo de mediação entre o conhecimento produzido na academia e a sociedade, assume diferentes concepções que refletem perspectivas epistemológicas e ideológicas distintas, que não são neutras, pois carregam intencionalidades específicas relacionadas às finalidades educativas e às formas de apropriação do conhecimento científico.

As mediações pedagógicas presentes nas teses analisadas revelam-se como instâncias essenciais para a compreensão do modo como as finalidades educativas se materializam nas práticas de ensino e divulgação científica. Elas constituem o elo dialético entre o sujeito e o objeto do conhecimento, entre o conteúdo científico e sua significação formativa, evidenciando que toda prática pedagógica está imersa em relações históricas, ideológicas e políticas (Libâneo, 2020; Saviani, 2008).

A análise demonstrou que, majoritariamente, essas mediações têm sido concebidas sob uma lógica técnica, funcional e metodológica. A escolha de estratégias didáticas, abordagens comunicativas ou recursos midiáticos, muitas vezes, desvincula-se de uma reflexão crítica sobre o projeto formativo que essas escolhas sustentam. A comunicação

científica torna-se, assim, um campo instrumentalizado, centrado na eficácia da transmissão de conteúdos e na estimulação de competências cognitivas específicas, mas esvaziado de seu potencial formativo mais amplo.

A alienação pedagógica, portanto, não reside apenas no que se ensina, mas também no como e no porquê se ensina. As mediações pedagógicas, quando orientadas por finalidades adaptativas, acabam por reproduzir o modelo bancário de educação criticado por Freire (2005), onde o sujeito é objeto da ação educativa e não agente histórico de sua formação. O ensino da ciência, sob tal lógica, conforma-se a uma prática de conformação, e não de emancipação.

Contudo, algumas teses do *corpus* sinalizam fissuras nesse modelo, apontando para possibilidades de ruptura e reconfiguração. A tese T9, ao relatar experiências docentes no Clube de Ciências da UFPA, apresenta práticas que tensionam o ensino tradicional ao propor ações investigativas, colaborativas e contextualizadas com a realidade amazônica. Embora não sistematize com profundidade uma crítica ao modelo hegemônico de ensino, a pesquisa evidencia mediações pedagógicas que valorizam a experiência dos sujeitos e a construção coletiva do conhecimento, ainda que parcialmente.

A inserção de mediações pedagógicas emancipatórias exige a reconfiguração da própria concepção de formação docente. Não se trata de capacitar o professor para usar novas ferramentas, mas de formá-lo para compreender criticamente os fundamentos históricos, epistemológicos e políticos do conhecimento científico e do ato educativo. Isso implica articular os conteúdos escolares com as contradições da realidade concreta dos educandos, superando o ensino abstrato, descontextualizado e tecnicista.

As teses analisadas adotam uma abordagem que enfatiza a formação acadêmica voltada à pesquisa e ao ensino superior, com menor preocupação quanto à real democratização do conhecimento científico e sua apropriação crítica por diferentes setores da sociedade. Esse dado reforça o entendimento de que a comunicação científica, mesmo quando apresenta o discurso da democratização do conhecimento, não se efetiva necessariamente como prática social dialógica e crítica (Massarani; Moreira; Brito, 2002).

Um exemplo disso, vê-se na T13, centrada na retextualização acadêmica no ensino superior de Química, reforça essa tendência, ao abordar a dificuldade dos estudantes em adaptar artigos científicos para exposições orais, sem, contudo, avançar em direção à democratização do conhecimento. Na T13, a autora adota uma concepção de comunicação científica profundamente vinculada ao processo formativo no ensino superior, especialmente no campo da Química. A partir da análise das Diretrizes Curriculares Nacionais para os

Cursos de Química (Brasil, 2001), evidencia-se que a comunicação científica é concebida como uma competência central, para a produção do conhecimento e para sua circulação qualificada na comunidade acadêmica e profissional. A tese destaca que a capacidade de ler, interpretar e produzir textos científico-tecnológicos, bem como a habilidade de apresentar e defender achados de pesquisa, são competências imprescindíveis ao exercício pleno da profissão do químico.

Contudo, a autora aponta uma lacuna significativa no ensino de Química, em que, a despeito da relevância da comunicação científica, esse componente permanece como um dos aspectos menos abordados nas práticas pedagógicas, inclusive em contextos universitários. A tese enfatiza que os gêneros textuais próprios da esfera acadêmica – como resenhas, resumos, artigos científicos e exposições orais – são pouco explorados no ensino, o que compromete a formação integral dos futuros profissionais. Nesse sentido, a comunicação científica é percebida como instrumento para a construção do conhecimento e para a constituição de sujeitos com supostas habilidades de interagir no espaço acadêmico e profissional.

A visão de comunicação científica defendida pela autora assume, assim, um caráter formativo e profissionalizante, sendo entendida como prática fundamental para a inserção qualificada dos estudantes no campo científico e tecnológico. Trata-se de uma concepção que articula o ensino superior à formação para a pesquisa e para o exercício profissional, atrelada às finalidades educativas hegemônicas que fixam-se em uma ciência com o fim em si mesma, reproduzindo e mantendo o padrão social vigente.

“A reconhecida importância da comunicação científica para a educação em ciências também é demonstrada nas Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Química (BRASIL, 2001a). Estas indicam a necessidade de o estudante aprender a “ler, compreender e interpretar os textos científico-tecnológicos”, “escrever, apresentar e defender seus achados”, “saber comunicar corretamente os projetos e resultados de pesquisa na linguagem científica”, dentre outros. Apesar da sua relevância, a comunicação científica se constitui em um dos aspectos menos tratados no ensino de química (CABRAL; PERON; QUEIROZ, 2019). Inclusive em carreiras universitárias, pouca atenção é dada às questões a ela relacionadas (OLIVEIRA; QUEIROZ, 2014). (T13, p. 17, grifos meus)

“Nesse sentido, aspectos primordiais são pouco explorados, visto que os gêneros textuais circulantes na esfera acadêmica (aula, esquema, resenha, resumo, exposição oral, artigo original de pesquisa etc.) possibilitam a construção reflexiva do conhecimento enquanto instrumentos que permitem a interação entre os membros da comunidade de ensino-aprendizagem (aluno e professor) durante a construção de saberes para a futura atuação profissional (SILVA, 2011). A partir desse cenário, a tese aqui apresentada pretende contribuir para a ampliação de estudos que forneçam subsídios teórico-metodológicos que possam redimensionar as atividades de ensino-aprendizagem desenvolvidas em cursos de graduação em química, com o objetivo de desenvolver habilidades exigidas na produção de gêneros.”. (T13, p. 18, grifos meus).

A apresentação do conhecimento científico nos discursos educacionais frequentemente se dá sob uma aparência de neutralidade, desprovida de suas contradições históricas e sociais. Isso contribui para uma visão reificada da ciência, em que sua comunicação é tomada como um fim em si mesma, dissociada das mediações sociais que a constituem.

Corroborando essa crítica, a Tese T4 afirma que, ao assumir a função transmissiva de conteúdos prontos e validados por uma instância epistêmica hierarquicamente superior, a divulgação científica reforça a lógica de reprodução ideológica do conhecimento e exclui as camadas populares do processo de construção do saber.

A promessa de democratização do conhecimento, presente em discursos de comunicação científica, mostra-se assim meramente formal e retórica, sem materialidade efetiva nas práticas desenvolvidas, pois com modelos de déficit, tem-se no real concreto a fragmentação da prática científica e do ensinar ciência e do comunicar científico, causando um distanciamento do objetivo dito como democratização da ciência.

“Nesse sentido, quando se pensa na fronteira que separa o campo escolar, em determinados momentos aparece nos discursos elementos do ato de divulgar que caracterizam a necessidade de distinguir, por exemplo, o saber científico escolar e o saber científico puro, com o objetivo de construir limitações. Por outro lado, há percepções de aproximação, com o campo escolar pelos cientistas, nos moldes da fronteira que une quando os discursos refletem um desejo por ter contato com os agentes da escola, de poder aprender com eles o que é hoje a escola e o que pensam os alunos e ao mesmo tempo mostrar como são os cientistas e seu mundo.” (T4, p. 131, grifos nossos)

Essa superficialidade também é percebida na Tese T12, onde se lê que

“Em nossa revisão de trabalhos sobre AC encontramos indicações da relevância acerca da comunicação científica, em especial a importância atribuída à formação para uma leitura crítica de materiais presentes em meios de comunicação, como apontado no documento Twenty First Century Science (ROBERTS & BYBEE, 2014, p. 547), por Millar e Osborne (1998), Martins (2010) entre outros.” (T12, p. 21, grifos nossos).

A ausência de uma problematização das bases epistêmicas e sociais da ciência indica um conformismo teórico que reproduz, mesmo que involuntariamente, as formas tradicionais e hegemônicas de produzir e comunicar ciência. Isso limita a comunicação científica ao campo da tecnicidade e reforça sua função adaptativa ao *status quo*, esvaziando seu potencial transformador.

Portanto, o tratamento dado à comunicação científica nas teses analisadas revela-se como uma pseudoconcreticidade, que assume a aparência de um dado objetivo e neutro, enquanto, na realidade, oculta as contradições e disputas ideológicas que constituem o campo

científico. Essa crítica é essencial para que se avance na construção de uma comunicação científica verdadeiramente crítica, comprometida com a emancipação social e com a transformação das condições materiais de existência, atrelado às finalidades educativas contra-hegemônicas.

A análise das teses evidencia uma recorrente ausência de apropriação crítica da ciência, fenômeno que se manifesta de maneira particularmente nítida na forma como essa é apresentada nas investigações. Tal ausência traduz-se em uma abordagem que desconsidera as determinações histórico-sociais que constituem o fazer científico, tratando-o como um processo neutro, técnico e dissociado das contradições da realidade concreta, que designa a aparência de concretude que esconde as determinações essenciais de um fenômeno.

Nas teses T6, T3 e T4, percebe-se esse fenômeno se manifestar de maneiras distintas, mas convergentes. Em T6, por exemplo, ao evitar julgamentos epistemológicos e centrar-se na forma de apresentação do conteúdo nas obras de divulgação científica, a análise oculta os elementos ideológicos que atravessam a construção e difusão do conhecimento, e reforça uma visão positivada e a-histórica da ciência. Essa estratégia retira da ciência seu caráter contraditório e socialmente situado, reafirmando sua aura de neutralidade e objetividade, como se fosse um produto autônomo e não uma construção humana situada historicamente.

De forma semelhante, em T3, a valorização de experiências motivadoras desvinculadas de qualquer contextualização histórica ou social reduz o conhecimento científico à sua dimensão sensorial e imediatista. A motivação intrínseca, exaltada como central na interação dos visitantes com os experimentos, esvazia-se de sentido crítico quando não articulada com os processos de produção social do conhecimento. Já em T4, a pouca discussão sobre os mecanismos de legitimação da ciência ou os interesses envolvidos em sua divulgação contribui para perpetuar a concepção tecnocrática de ciência como instrumento neutro de progresso, ignorando os conflitos e disputas que permeiam sua institucionalização.

Essa configuração analítica revela uma contradição fundamental nas finalidades educativas das pesquisas em Educação em Ciências. Embora muitas dessas produções se proponham a democratizar o acesso à ciência, o fazem a partir de uma perspectiva que ignora as condições concretas de produção e apropriação do saber científico. Trata-se de uma democratização aparente, que, ao desconsiderar os sujeitos históricos e seus contextos sociais, contribui mais para a naturalização das desigualdades no acesso ao conhecimento do que para sua superação crítica e emancipatória. Desse modo, essas práticas discursivas revelam-se como estratégias de manutenção da hegemonia epistêmica e política no campo da ciência, mesmo sob o véu da inclusão e da popularização.

A dissertação defendida por Alves Filho (2022), também, denuncia o caráter conservador e reformista das práticas educativas que fundamentam as pesquisas sobre inovação na Educação em Ciências. Para o autor, as pesquisas se propõem a alterar as finalidades estruturais do sistema escolar “A finalidade da inovação na perspectiva ideológica reformista busca transformar os processos de ensino e aprendizagem pela alteração dos meios, metodologias, currículo etc., mas sem alterar as finalidades escolares do sistema vigente” (Alves Filho, 2022, p. 88).

Podemos complementar o trecho da sua tese destacando que a inovação educacional dentro da perspectiva ideológica reformista é limitada, pois, mesmo que introduza mudanças nas metodologias, recursos ou currículos, mantém intactas as funções estruturais da escola no sistema capitalista. Essa abordagem tende a reforçar a adaptação dos sujeitos às demandas do mercado e às relações sociais vigentes, preservando a lógica de reprodução das desigualdades. O autor observa que, ao não questionar as bases socioeconômicas que determinam as finalidades da educação, tais inovações acabam servindo como mecanismos de modernização conservadora, que mascaram a manutenção da ordem estabelecida. Além disso, esse tipo de inovação se limita a ajustes internos ao sistema, sem promover rupturas estruturais capazes de reorientar a função social da escola. Na Educação em Ciências, essa limitação manifesta-se na adoção de práticas e tecnologias que, embora pareçam inovadoras, não alteram o caráter reprodutivista do ensino. Assim, a pesquisa crítica deve ir além da mudança dos meios, direcionando-se para a transformação das finalidades, articulando o conhecimento científico à práxis social emancipadora e à construção de sujeitos históricos capazes de intervir conscientemente na realidade (Alves Filho, 2022).

A atuação da CAPES, por meio dos sistemas de avaliação da pós-graduação, como o Qualis Periódicos, as métricas bibliométricas e os critérios de produtividade científica, reforça a racionalidade do produtivismo acadêmico, orientando programas e pesquisadores à intensificação de publicações em periódicos indexados, preferencialmente de alcance internacional, como métrica central de excelência institucional. Esse modelo de avaliação, ao ser fortemente pautado por indicadores quantitativos de produtividade, desloca a centralidade da pesquisa de seu compromisso com as demandas sociais, formativas e políticas da educação para o atendimento de metas de desempenho e ranqueamento internacional.

A crescente internacionalização da pesquisa, impulsionada pela inserção dos programas de pós-graduação brasileiros em redes globais de circulação científica, acirra ainda mais essa lógica de competição, estabelecendo critérios de prestígio que, em muitos casos, desconsideram as especificidades históricas e culturais da formação docente e da produção de

conhecimento no campo da Educação em Ciências (Zancan, 2017). A adesão acrítica a esses modelos de avaliação consolida a hegemonia da racionalidade tecnocrática e instrumental, promovendo um processo de subordinação da pesquisa educacional às demandas mercadológicas e aos interesses do capital global.

Consequentemente, os próprios objetos de investigação, como a comunicação científica na Educação em Ciências, tendem a ser conformados por agendas de pesquisa funcionalistas, centradas em eficácia pedagógica, inovações tecnológicas e desenvolvimento de competências mercadológicas, deslocando a problematização crítica das determinações estruturais e epistemológicas do campo. Como aponta Mészáros (2006, p. 51), "a conversão do conhecimento em mercadoria acadêmica transforma o próprio ato de pesquisar em subsistema funcional da reprodução ampliada do capital".

Dessa forma, o produtivismo acadêmico, a internacionalização competitiva e a avaliação métrica da produção científica constituem mediações objetivas que favorecem a prevalência das finalidades educativas técnico-instrumentais identificadas nesta pesquisa, ao mesmo tempo em que erguem barreiras concretas à consolidação de projetos pedagógicos contra-hegemônicos e emancipadores.

No capitalismo, o saber científico, assim como o trabalho, é transformado em mercadoria. Ele passa a ser produzido, validado e distribuído sob os critérios de funcionalidade técnica, inovação tecnológica e aplicabilidade mercadológica, tornando-se estranho aos interesses coletivos e às necessidades humanas mais amplas (Marx, 2017; Mészáros, 2006). Nesse processo, o conhecimento deixa de ser compreendido como expressão da práxis humana historicamente situada, para assumir a aparência de um bem neutro, objetivo e descolado das relações sociais que o produzem e o reproduzem.

No contexto da Educação em Ciências, essa alienação se expressa, por exemplo, na forma como a ciência é frequentemente ensinada e divulgada: como um conjunto de verdades acabadas, produtos prontos a serem consumidos pelos alunos ou pelo público, sem a mediação crítica das condições históricas, ideológicas e políticas que estruturam sua produção (Chalmers, 1993; Kuhn, 2011). O discurso da neutralidade científica reforça a separação entre sujeito e objeto do conhecimento, transformando o ensino em transmissão e a comunicação científica em marketing técnico-científico.

Essa alienação do conhecimento repercute diretamente nas finalidades educativas, ao deslocar a educação de sua função emancipadora e transformadora para uma função adaptativa e reprodutora. A ciência passa a ser ensinada como técnica a ser aplicada, não como construção social a ser compreendida. O sujeito educando é reduzido a um recipiente

passivo, incapaz de refletir criticamente sobre o conhecimento e de intervir no mundo de forma consciente.

A análise das teses do *corpus* evidencia como essa alienação se manifesta de forma difusa, mas estruturante. Mesmo nos estudos que abordam temas sensíveis e relevantes para a formação crítica, como as questões socioambientais (T18) ou a mediação cultural (T4), muitas vezes a ciência é apresentada como instrumento a ser dominado, e não como objeto de reflexão crítica sobre e para a transformação da realidade. Nos trabalhos mais claramente técnico-instrumentais, essa alienação aparece naturalizada, ao passo que, nas teses contra-hegemônicas, ela é ocasionalmente tensionada, mas ainda com pouca densidade teórico-conceitual.

Ao incorporar a categoria da alienação à análise das finalidades educativas, torna-se possível compreender que o desafio da comunicação científica crítica não é apenas melhorar a linguagem, os formatos ou os meios de divulgação, mas superar uma lógica que torna o conhecimento estranho aos sujeitos — e os sujeitos estranhos à sua própria capacidade de conhecer. A superação da alienação exige, portanto, práticas pedagógicas que devolvam ao sujeito sua centralidade histórica, reatando o vínculo entre saber e fazer, entre ciência e vida, entre educação e emancipação (Freire, 2005; Libâneo, 2020).

4.3 Comunicação científica, finalidades educativas e contradições no contexto da Educação em Ciências

A partir das análises anteriores, que destacaram tanto as finalidades educativas predominantes quanto os modelos de comunicação científica presentes no *corpus*, torna-se necessário avançar para uma discussão mais ampla sobre as contradições estruturais que atravessam a Educação em Ciências. Reforço que as teses analisadas refletem, em diferentes medidas, a tensão entre práticas hegemônicas, voltadas à reprodução social e à adaptação dos sujeitos ao mercado, e iniciativas contra-hegemônicas, que apontam para a emancipação humana e a apropriação social da ciência.

Historicamente, a ciência tem sido apresentada como um campo neutro e despolitizado, o que contribui para a alienação dos sujeitos em relação ao conhecimento científico (Saviani, 2021). Essa neutralidade aparente, no entanto, mascara o fato de que a produção e a disseminação da ciência estão profundamente imbricadas em disputas ideológicas e interesses de classe (Marx; Engels, 2007). Por isso, a democratização do conhecimento não se restringe ao acesso à informação científica, mas envolve também a

criação de espaços de diálogo nos quais os sujeitos possam interagir criticamente com esse conhecimento, questionando-o e ressignificando-o a partir de suas próprias realidades.

A comunicação científica e as finalidades educativas não são categorias neutras ou desvinculadas das condições sociais e econômicas em que se inserem. Ao contrário, sua conformação está diretamente ligada às relações de produção e aos interesses que orientam a ciência e a educação na sociedade capitalista (Marx; Engels, 2007). No contexto educacional, a forma como a ciência é comunicada reflete projetos societários específicos, que ora reforçam a lógica hegemônica da instrumentalização da educação para o mercado, ora tensionam essa estrutura na tentativa de construir uma ciência voltada à emancipação humana (Libâneo, 2019).

As finalidades educativas expressam disputas ideológicas que atravessam a educação formal e a produção científica. No Brasil, o avanço do neoliberalismo nas políticas educacionais nas últimas décadas intensificou a subordinação da ciência aos interesses do mercado, transformando a produção do conhecimento em mercadoria e restringindo seu acesso àqueles que detêm capital cultural e econômico (Saviani, 2021). Nesse sentido, ressalto que a comunicação científica não deve ser analisada apenas como um processo de disseminação de informações, pois possui como condição *sine qua non* a luta e a disputa política que determina quem produz, quem acessa e quem se beneficia do conhecimento.

A comunicação científica e as finalidades educativas caminham juntas na medida em que ambas se vinculam às intencionalidades da ciência no ensino e na pesquisa. A forma como o conhecimento é produzido e compartilhado pode restringir-se a uma lógica reprodutivista, na qual a ciência é ensinada de maneira tecnicista e instrumental, ou pode assumir um caráter crítico, promovendo a formação de sujeitos capazes de compreender as contradições da realidade e atuar para sua transformação (Freire, 2019).

Segundo Lukács (2012), a totalidade é a categoria central da dialética marxista, pois somente ao considerar as múltiplas determinações de um fenômeno é possível apreendê-lo em sua essência. O MHD se diferencia das abordagens empiristas por não se limitar à descrição dos dados, mas sim buscar as relações estruturais que os determinam. Como aponta Mészáros (2006), a investigação dialética exige uma análise que vá além do imediato, considerando as contradições inerentes ao fenômeno estudado e suas implicações para a prática social. No caso da comunicação científica e das finalidades educativas, essa perspectiva permite compreender como esses processos são influenciados pelo modo de produção capitalista e quais são as possibilidades de superação dessa lógica.

O predomínio das finalidades hegemônicas (educativas técnico-instrumentais) identificadas no *corpus* analisado não pode ser compreendido apenas como fruto das opções pedagógicas isoladas de pesquisadores e programas de pós-graduação. Antes, revela o resultado concreto de determinações estruturais que organizam o campo científico no Brasil sob a lógica da produção capitalista, manifestadas, entre outras formas, pelas políticas de avaliação acadêmica, financiamento e regulação das agências estatais (Mészáros, 2006; Agostini; Massi, 2023).

As finalidades educativas identificadas nas pesquisas da área de Educação em Ciências refletem diferentes concepções sobre o papel da ciência na formação dos sujeitos e na estruturação da sociedade. As teses analisadas evidenciam que as finalidades educativas estão em disputa, ora orientando-se por perspectivas que reforçam a lógica da reprodução social e a instrumentalização da ciência, ora assumindo um caráter crítico e emancipador. Como aponta Saviani (2021), a educação não é neutra, estando sempre vinculada a projetos societários que definem seus objetivos e práticas.

A análise das finalidades educativas identificadas no *corpus*, quando articulada com as categorias de contradição propostas por Cury (1995), permite compreender como a educação em ciências se movimenta entre funções reprodutoras e possibilidades emancipatórias. As práticas hegemônicas, alinhadas ao modelo transmissivo de divulgação científica, revelam-se como expressão da função reprodutora da escola, reforçando a adaptação dos sujeitos às exigências do mercado e mantendo intactas as estruturas sociais vigentes. Tal dinâmica expressa a contradição entre o discurso oficial, que frequentemente aponta para objetivos formativos amplos, e a função real, que se limita à transmissão de conteúdos legitimados, restringindo a autonomia dos sujeitos. Por outro lado, nas finalidades contra-hegemônicas, observa-se a presença de iniciativas ancoradas em modelos participativos e críticos de comunicação científica, que buscam a formação de sujeitos autônomos e politicamente conscientes. Mesmo operando dentro de estruturas predominantemente reprodutivistas, tais práticas representam a contradição como possibilidade, pois abrem espaços para a problematização, a construção coletiva do conhecimento e a apropriação social da ciência como instrumento de transformação da realidade.

A análise dos modelos de comunicação científica encontrados nas teses também se aproxima da discussão de Cury (1995) sobre a "dupla função" da educação: atender às exigências imediatas do mercado de trabalho e, ao mesmo tempo, manter viva a possibilidade de um projeto educativo emancipador. Ao identificar que o *corpus* apresenta predominância

do modelo transmissivo de divulgação científica, mas também casos pontuais de práticas dialógicas e participativas, reforça-se a ideia de que a educação é atravessada por contradições que não se resolvem de forma linear, mas se reconfiguram conforme o contexto político, econômico e institucional.

A comunicação científica desempenha um papel fundamental na formação de sujeitos críticos, pois possibilita que os indivíduos compreendam as contradições da sociedade e atuem para sua transformação (Libâneo, 2019). Para que isso ocorra, entretanto, é preciso que o conhecimento científico seja democratizado, ou seja, que sua produção e circulação não sejam restritas a uma elite acadêmica, mas acessíveis a toda a sociedade.

Nesse sentido, a comunicação científica crítica pode contribuir para a formação de sujeitos ativos e participativos, que não apenas consomem o conhecimento produzido pela ciência, mas se tornam agentes na construção desse conhecimento. Como argumenta Freire (2019), a educação precisa romper com a lógica bancária, na qual o conhecimento é simplesmente depositado nos estudantes, e adotar uma abordagem dialógica, que estimule a autonomia intelectual e a reflexão crítica. Esse mesmo princípio pode ser aplicado à comunicação científica: em vez de tratar o público como um receptor passivo de informações, é preciso envolvê-lo no processo de produção e validação do conhecimento.

Ao analisar as teses estudadas, percebe-se que poucas delas abordam a comunicação científica como um instrumento de transformação social. Muitas ainda reproduzem uma visão de ciência voltada para a inovação tecnológica e a competitividade econômica, reforçando a lógica neoliberal de mercado (Apple, 2006). No entanto, algumas pesquisas indicam possibilidades de uma comunicação científica voltada para a emancipação dos sujeitos, promovendo a apropriação social do conhecimento e sua utilização para o enfrentamento das desigualdades.

Para que a comunicação científica contribua efetivamente para a emancipação dos sujeitos, é necessário que ela se torne dialógica e crítica. Isso significa romper com a lógica da comunicação unilateral e criar espaços de interação e troca entre cientistas, educadores e a sociedade. Como destaca Moreira, Massarani e Castelfranchi (2017), a CPC representa um avanço nesse sentido, pois busca estabelecer uma relação mais horizontal entre os produtores e os receptores do conhecimento científico.

No contexto da Educação em Ciências, essa perspectiva implica repensar a forma como a ciência é ensinada e divulgada. Em vez de tratar os conteúdos científicos como verdades absolutas a serem absorvidas pelos estudantes, é necessário estimulá-los a questionar, debater e reconstruir esses conhecimentos a partir de sua realidade concreta

(Libâneo, 2019). Isso significa não apenas ensinar os conceitos científicos, mas também discutir os processos históricos que levaram à sua construção e as disputas políticas que determinam sua aplicação na sociedade.

Uma comunicação científica dialógica e crítica pode contribuir para a formação de uma cultura científica mais democrática, em que o conhecimento seja visto como um bem coletivo e não como um privilégio de poucos. Para isso, é fundamental que as práticas de comunicação da ciência estejam alinhadas a finalidades educativas voltadas para a emancipação, permitindo que os sujeitos desenvolvam autonomia intelectual e consciência social (Saviani, 2021).

Portanto, as teses analisadas indicam a necessidade de um movimento de ruptura com as formas tradicionais de comunicação científica, que ainda se baseiam na lógica da transmissão e da passividade. Para que a ciência cumpra seu papel social e contribua para a transformação da realidade, é essencial que sua comunicação se torne um processo dialético, no qual os sujeitos possam se reconhecer como parte ativa na produção do conhecimento. Como aponta Freire (2019), a educação precisa ser um ato de libertação, e a comunicação científica, ao se alinhar a essa perspectiva, pode desempenhar um papel estratégico na construção de uma sociedade mais justa e igualitária.

A popularização da ciência, conforme aparece nas teses analisadas, revela-se majoritariamente como uma prática desprovida de densidade política e de projeto histórico. Em nome da neutralidade científica e da acessibilidade, às ações comunicacionais observadas evitam o confronto com as contradições estruturais da sociedade capitalista e, com isso, esvaziam o potencial crítico da ciência. No lugar da politização do saber, estabelece-se uma lógica conciliadora, que aproxima a ciência do senso comum sem tensionar os fundamentos que sustentam as desigualdades sociais e epistêmicas.

Essa forma de popularização representa um grande limita à transformação social, uma falácia. A pretensa neutralidade ideológica de muitas iniciativas apenas oculta a função conservadora da ciência quando desconectada das lutas sociais. O conhecimento, como mediador da práxis, só adquire sentido humanizador quando vinculado à transformação da realidade concreta. No entanto, o que se verifica nas práticas de comunicação científica é uma aproximação domesticada entre ciência e público, onde o saber é traduzido, simplificado e esteticamente valorizado, mas não confrontado em sua gênese histórica, nem em suas determinações ideológicas.

Essa tendência se reflete na figura do pesquisador orgânico, aqui reinterpretado como um agente que atua na interface entre ciência e sociedade, mas que gira em torno de seu

próprio eixo institucional, e atualizando os códigos dominantes da academia. Esses pesquisadores, ainda que bem-intencionados, muitas vezes reproduzem, sem questionamento, os valores da ciência hegemônica, descolada da luta de classes e das pautas emancipatórias. A comunicação científica torna-se, assim, um circuito de validação institucional e não de mobilização crítica.

A ausência de um posicionamento ideológico explícito em boa parte das teses estudadas aponta para uma prática científica que evita comprometer-se com as contradições da realidade. As ações de divulgação são voltadas para "popularizar" a ciência, mas não para desvelar as relações de dominação que atravessam sua produção, nem para construir processos de apropriação crítica do saber por parte das classes subalternizadas. A ciência, nesse movimento, é transformada em espetáculo — uma atividade lúdica, interessante, informativa — mas destituída de sua potência revolucionária.

Dessa forma, a popularização da ciência, quando despolitizada, incorre no risco de se tornar funcional à manutenção da ordem, atuando como um dos aparatos ideológicos do Estado (Althusser, 1985). Em vez de fomentar a consciência crítica, reforça a passividade diante das verdades científicas e das instituições que as produzem. Superar essa limitação implica recolocar a comunicação científica como prática radical de formação, vinculada a um projeto de sociedade justa, crítica e emancipadora.

As práticas de comunicação científica descritas nas teses analisadas, embora revestidas de intencionalidade formativa e acessibilidade, revelam-se, em sua grande maioria, como respostas pontuais a demandas emergenciais da relação entre ciência, escola e sociedade. Trata-se, em essência, de uma atuação paliativa — que intervém sobre os efeitos, mas não sobre as causas estruturais das desigualdades no acesso, apropriação e produção do conhecimento científico.

Essa característica é evidenciada na ênfase recorrente em práticas episódicas: feiras de ciências, ações em clubes escolares, podcasts, oficinas, eventos culturais, intervenções pontuais em currículos. Embora essas iniciativas ampliem, em certa medida, o contato do público com o universo científico, não alteram os fundamentos da formação científica no país, marcada por profundas assimetrias de classe, território e acesso aos bens culturais. A comunicação científica, assim organizada, torna-se um alívio momentâneo — não um projeto de superação.

Sob o olhar do materialismo histórico-dialético, essa atuação paliativa se apresenta como um limite concreto da prática comunicacional. A estrutura capitalista da educação, que instrumentaliza a ciência em função da produtividade e da acumulação, impõe barreiras

materiais ao exercício pleno do direito à ciência. Diante disso, ações localizadas, desarticuladas e sem mediação com os sujeitos históricos, embora importantes, não têm potência para romper com a lógica da exclusão, pois operam nos interstícios do sistema, sem questioná-lo em sua totalidade.

A crítica que se impõe é a da substituição do enfrentamento estrutural por práticas de mitigação dos sintomas. As ações de comunicação científica, quando não conectadas a um projeto educativo transformador, servem mais para reforçar a crença na meritocracia e na superação individual do que para construir coletivamente uma outra racionalidade científica, vinculada aos interesses populares. Dessa forma, ao se colocarem como soluções, essas práticas acabam por obscurecer as causas dos problemas que enfrentam.

A escola continua carente de infraestrutura, a formação docente permanece fragmentada, os currículos seguem descolados das realidades dos estudantes, e a ciência mantém-se concentrada em centros de excelência distantes dos sujeitos historicamente marginalizados. Em vez de denunciar essa realidade, a comunicação científica, em seu formato atual, muitas vezes a naturaliza, ao deslocar o foco para ações pontuais de sensibilização, que são facilmente apropriadas pelo discurso da inovação educativa e da gestão de resultados.

Conforme aponta Saviani (2008), nenhuma ação educativa pode ser neutra em relação à totalidade social. Assim, mesmo as práticas de comunicação científica que se pretendem inovadoras ou democráticas precisam ser interrogadas quanto à sua inserção no projeto histórico de sociedade que ajudam a construir. Se não contribuem para a ruptura com as estruturas de dominação, apenas as reorganizam de forma mais palatável.

A comunicação científica precisa deixar de ser remédio paliativo e passar a ser instrumento de luta. Deve articular-se a processos formativos contínuos, críticos e coletivos, vinculados à práxis pedagógica e política dos sujeitos da educação. Caso contrário, seguirá sendo uma ferramenta a serviço da administração da desigualdade, e não de sua superação.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente investigação teve como objetivo central apreender qual(is) a(s) finalidade(s) educativa(s) presente(s) nas pesquisas acadêmicas que discutem a divulgação, comunicação ou popularização da ciência, nos PPG da área de Ensino da CAPES que discutem a Educação em Ciências do Brasil. Sustentada na perspectiva do MHD, a pesquisa buscou desvelar as determinações sociais, econômicas e ideológicas que estruturam as práticas formativas no campo da comunicação científica, compreendendo-as como expressões concretas dos projetos societários em disputa no interior da sociedade capitalista (Marx, 2017; Mészáros, 2006; Saviani, 2008; Libâneo, 2020).

Ao longo do percurso investigativo, buscou-se apreender o objeto de pesquisa em sua totalidade histórica e contraditória, a fim de superar a análise meramente descritiva dos conteúdos apresentados nos estudos acadêmicos e adentrar o campo das mediações que articulam ciência, educação e formação humana sob o capitalismo dependente brasileiro.

Em contraste com essa racionalidade dominante, a comunicação científica pode e deve ser ressignificada como mediação essencial da práxis educativa emancipadora, entendida aqui como a unidade entre reflexão crítica e ação transformadora da realidade (Freire, 2005; Mészáros, 2006; Libâneo, 2020). Essa concepção pressupõe que a produção e circulação do conhecimento científico não se reduzem à transmissão de dados e conceitos, mas contribuem para a formação de sujeitos históricos capazes de compreender criticamente as determinações sociais, políticas e econômicas que estruturam sua existência.

A ciência não é uma abstração neutra, mas uma produção social historicamente situada. Sua apropriação crítica pelos sujeitos deve estar orientada à desnaturalização das formas sociais e à compreensão das contradições que movem a realidade concreta. A comunicação científica, nesse contexto, deixa de ser mero veículo de popularização para se tornar instrumento de politização, de leitura do mundo, de ampliação da consciência histórica e de potencialização da ação coletiva transformadora (Saviani, 2021; Agostini; Massi, 2023).

Para que tal projeto se concretize, é imprescindível que a comunicação científica seja inserida no interior de um projeto pedagógico contra-hegemônico, que reconheça o papel da educação na luta de classes e na superação das formas de dominação ideológica. Isso exige reconfigurar os objetivos da comunicação científica: não basta tornar a ciência acessível — é necessário torná-la significativa à luz das lutas concretas dos sujeitos oprimidos e alienados.

Essa tarefa é inadiável num contexto histórico em que a ciência é cada vez mais capturada por interesses corporativos, pelo negacionismo organizado e por políticas de

desmonte da educação pública. Reafirmar a comunicação científica como práxis comunicativa é, portanto, afirmar sua centralidade na construção de um projeto civilizatório alternativo à barbárie capitalista. Uma comunicação científica crítica e politizada contribui para a formação omnilateral do ser humano, condição fundamental para a superação da alienação e a construção de uma sociedade fundada na emancipação humana plena.

Ao defender a centralidade da comunicação científica crítica como mediação necessária à formação de sujeitos historicamente situados, a pesquisa reafirma a importância de projetos educativos comprometidos com o desenvolvimento da consciência histórica, da autonomia intelectual e da capacidade de intervenção transformadora dos sujeitos sobre a realidade concreta.

A análise empírica realizada sobre o *corpus* de 20 teses permitiu identificar a predominância das finalidades educativas hegemônicas, que estiveram presentes na maioria dos trabalhos analisados. Essas finalidades orientam-se pela adaptação dos sujeitos às exigências do mercado de trabalho, pela aquisição de competências operacionais e pela naturalização da ciência enquanto prática neutra, desprovida de historicidade e conflitos sociais (Libâneo; Santos; Marques, 2021; Pessoni, 2022).

Por outro lado, identificou-se um conjunto minoritário de pesquisas que tensiona essa racionalidade hegemônica, orientando-se por referenciais críticos que historicizam o conhecimento científico, problematizam seus fundamentos epistemológicos e afirmam a centralidade da práxis na formação dos sujeitos (Freire, 2005; Vygotsky, 1991; Leontiev, 1978; Kuhn, 2011; Chalmers, 1993).

Ainda foi possível constatar a existência de teses com finalidades educativas ambíguas ou não explicitadas, nas quais convivem, muitas vezes, elementos contraditórios entre discursos críticos e práticas adaptativas, expressando o próprio movimento contraditório da educação sob o capitalismo dependente.

A discussão dialética dos resultados demonstrou que a comunicação científica na Educação em Ciências constitui-se como um campo de disputa ideológica, onde as finalidades educativas expressam diretamente a luta política em torno do projeto societal a ser materializado pela educação. O predomínio da racionalidade neoliberal, marcada pela funcionalização da ciência e pela instrumentalização da formação humana, convive com resistências e fissuras que afirmam a possibilidade de práticas pedagógicas emancipadoras, capazes de desvelar as determinações históricas do conhecimento e de desenvolver a autonomia crítica dos sujeitos (Mészáros, 2006; Saviani, 2008; Libâneo, 2020).

A presente investigação oferece um conjunto relevante de contribuições ao campo da Educação em Ciências, sobretudo no que tange ao aprofundamento da reflexão crítica acerca das finalidades educativas no âmbito da comunicação científica. Ao tratar de forma sistemática e dialética um objeto ainda pouco explorado sob essa perspectiva, a pesquisa amplia o debate teórico e metodológico ao evidenciar como tais finalidades expressam diretamente as contradições estruturais da sociedade capitalista, revelando a disputa entre projetos formativos hegemônicos e contra-hegemônicos no interior das práticas educativas.

Ademais, ao articular os achados empíricos com uma base epistemológica solidamente fundamentada no MHD, a investigação possibilita uma leitura ampliada e rigorosa das múltiplas determinações sociais, econômicas e ideológicas que conformam a prática educativa na comunicação científica. Essa articulação teórico-metodológica sustenta a compreensão das finalidades educativas não como escolhas isoladas ou meramente pedagógicas, mas como expressões concretas de disputas ideológicas presentes na formação de sujeitos sob a sociabilidade capitalista.

A maioria das teses analisadas, a comunicação científica permanece atrelada a finalidades educativas de cunho técnico-instrumental, voltadas à simplificação do discurso científico, à democratização de conteúdos e à formação de competências cognitivas ou didáticas. Ainda que tais objetivos assumam relevância pedagógica, eles pouco contribuem para a superação das formas alienadas de apropriação do conhecimento, pois se mantêm operando no interior da lógica funcional da educação sob o capitalismo.

Como toda produção científica situada no campo empírico, este estudo apresenta algumas limitações que merecem ser explicitadas. Inicialmente, destaca-se o recorte amostral restrito ao corpus das teses analisadas, o que, embora permita uma análise aprofundada desse conjunto específico de trabalhos, não autoriza generalizações absolutas acerca da totalidade da produção acadêmica nacional sobre o tema. Soma-se a isso o fato de que, em diversas teses, as finalidades educativas não se encontram explicitadas de forma direta, exigindo, por parte do pesquisador, processos interpretativos cuidadosos e fundamentados teoricamente para a sua adequada categorização.

Outra limitação refere-se à impossibilidade, no presente estudo, de realizar uma análise longitudinal das alterações das finalidades educativas ao longo do tempo. Uma investigação temporal mais extensa poderia aprofundar a compreensão acerca de possíveis deslocamentos ideológicos, epistemológicos e pedagógicos que ocorreram na área em decorrência de transformações mais amplas nas políticas científicas e educacionais.

Apesar dessas limitações, o estudo aponta caminhos fecundos para futuras investigações. Destacam-se, nesse sentido, a possibilidade de realização de estudos longitudinais que examinem a evolução das finalidades educativas em diferentes contextos históricos e curriculares; pesquisas comparativas entre programas de pós-graduação localizados em distintas regiões e instituições, permitindo compreender as especificidades territoriais e institucionais das práticas formativas; bem como análises que ampliem a compreensão acerca da comunicação científica crítica no processo de formação docente, tanto inicial quanto continuada, no campo da Educação em Ciências.

A luta pelas finalidades educativas emancipadoras na Educação em Ciências, particularmente no âmbito da comunicação científica, não se configura apenas como disputa teórico-pedagógica, mas essencialmente como luta política e ideológica em torno do projeto societário a ser materializado pelas práticas formativas.

Como enfatiza Mészáros (2006, p. 51), "não há possibilidade de emancipação humana sob o sistema do capital", sendo necessário, portanto, não apenas tensionar as práticas educativas, mas também enfrentar as determinações estruturais que reproduzem as desigualdades, a alienação e a mercantilização do conhecimento.

Em síntese, a presente tese oferece contribuições originais à área da Educação em Ciências ao articular, de maneira sistemática, a análise empírica de uma amostra representativa de teses acadêmicas com os fundamentos teórico-metodológicos do MHD, em uma abordagem ainda pouco consolidada nos estudos sobre comunicação científica e finalidades educativas.

No interior do *corpus* analisado, observa-se que parte expressiva das teses tende a naturalizar a produção do conhecimento científico, apresentando-o como uma atividade descontextualizada, neutra e universal, desconsiderando suas vinculações orgânicas com o desenvolvimento das forças produtivas e a divisão social do trabalho. Tal perspectiva reforça finalidades educativas de caráter técnico-instrumental (hegemônicas), alinhadas à lógica da adaptabilidade, da empregabilidade e da subordinação ao mercado de trabalho, reproduzindo a funcionalidade da ciência enquanto força produtiva a serviço da acumulação de capital (Mészáros, 2006; Marx, 2017).

Os dados empíricos sistematizados no *corpus* desta investigação evidenciam que, em ampla maioria das pesquisas analisadas, as finalidades educativas permanecem subsumidas a projetos formativos que reproduzem a lógica técnico-instrumental hegemônica. Essa lógica se expressa na priorização da aquisição de habilidades, competências e práticas adaptativas, que visam preparar os sujeitos à inserção funcional nos processos de produção e circulação do

capital, sem problematizar as mediações histórico-sociais que constituem a própria ciência e a educação científica (Libâneo; Santos; Marques, 2021; Pessoni, 2022).

No interior desse movimento, observa-se a naturalização da ciência como empreendimento neutro, universal e descontextualizado, descolado de suas determinações econômicas, políticas e ideológicas. Como aponta Kosik (1976, p. 16), tal perspectiva conduz à pseudoconcreticidade, ocultando as relações sociais reais e transformando construções sociais historicamente situadas em essências aparentemente naturais. Essa naturalização não apenas esvazia a crítica epistemológica, mas também converte a comunicação científica em instrumento de funcionalização pedagógica, voltada à adaptação acrítica dos sujeitos às exigências do mundo do trabalho sob a racionalidade capitalista.

No capitalismo contemporâneo a ciência deixa de ser compreendida enquanto força social de emancipação e passa a integrar organicamente o circuito da reprodução ampliada do capital, funcionando como uma das mais sofisticadas formas de incremento da mais-valia. Nesse sentido, "o conhecimento científico não se apresenta como emancipação, mas como subordinação crescente da vida humana aos imperativos da reprodução ampliada do capital" (Mészáros, 2006, p. 181).

A análise das teses evidencia que, em muitas das propostas formativas examinadas, a comunicação científica assume o papel de simples transmissora de conteúdos científicos validados, desprovida de mediação crítica, reforçando a cisão entre o saber científico e a historicidade de sua produção. Nessa configuração, as finalidades educativas operam como mecanismos de adaptação funcional dos sujeitos às demandas do capital, seja na sua inserção como trabalhadores aptos a operar tecnologias científicas, seja na manutenção de uma visão tecnicista da ciência que legitima a ordem vigente.

Essa funcionalização da ciência na educação, ao atender aos interesses do capital, esvazia o potencial emancipatório da formação científica, impedindo a construção de sujeitos capazes de compreender criticamente os nexos estruturais que organizam o conhecimento e sua produção. Como observa Marx (2017, p. 532), "a ciência aparece como uma força produtiva diretamente subsumida ao capital", não como esfera de autonomia ou emancipação.

Todavia, a própria análise dialética permite evidenciar que essa hegemonia não se dá de forma absoluta. Contraditoriamente, algumas teses analisadas, ainda que em número reduzido, procuram tensionar esse quadro ao historicizar o conhecimento científico, resgatando suas determinações sociais, políticas e ideológicas. Nesses casos, emergem finalidades educativas que se orientam à formação crítica, promovendo o desenvolvimento da

consciência histórica e a apropriação ativa do saber científico pelos sujeitos em sua inserção concreta na totalidade social (Freire, 2005; Libâneo, 2020; Saviani, 2021).

Assim, o desvelamento do concreto pensado evidencia que a comunicação científica na educação em ciências configura-se como campo permeado por projetos antagônicos de formação humana. Enquanto a hegemonia técnico-instrumental atende à funcionalidade da ciência para o capital, as práticas críticas reafirmam a centralidade da práxis como categoria fundante para a superação das determinações alienantes impostas pelo sistema do capital (Mészáros, 2006; Saviani, 2008).

Por outro lado, identifica-se, ainda que de forma minoritária, um conjunto de pesquisas que tensiona essa racionalidade dominante, ao buscar historicizar a ciência e revelar sua inserção contraditória na totalidade social. Nessas teses, emergem propostas educativas que concebem a comunicação científica como espaço de formação crítica dos sujeitos, desafiando o fetichismo científico e possibilitando a compreensão da ciência como construção humana, marcada por interesses, conflitos e disputas de poder (Libâneo, 2020; Freire, 2005; Pessoni, 2022).

As finalidades educativas críticas identificadas, ainda que restritas numericamente, sinalizam a possibilidade de construção de uma prática educativa emancipadora, capaz de formar sujeitos historicamente situados, conscientes de sua inserção social e de suas possibilidades de intervenção transformadora na realidade concreta (Saviani, 2008; Mészáros, 2006). Estas propostas tensionam os limites impostos pelas políticas educacionais orientadas pela racionalidade neoliberal e afirmam o papel da comunicação científica crítica como mediação fundamental na formação humana omnilateral.

Ademais, a análise realizada nesta tese permitiu compreender como os modelos de comunicação científica presentes nas teses investigadas refletem e reforçam diferentes finalidades educativas. Observou-se a predominância do modelo de divulgação científica de caráter transmissivo, associado a uma concepção hegemônica de educação voltada para a produtividade e para as demandas imediatas do mercado. Essa hegemonia explica, em grande medida, a prevalência de finalidades técnico-instrumentais no corpus analisado.

Entretanto, também se identificaram iniciativas pontuais de popularização da ciência e, de forma mais rara, de comunicação pública da ciência. Esses casos, ainda que minoritários, revelam a possibilidade de construção de práticas educativas comprometidas com a formação crítica, com a democratização do conhecimento científico e com a transformação social. Tal constatação reforça a necessidade de ampliar espaços

contra-hegemônicos, em que a ciência possa ser apropriada como bem cultural e instrumento de emancipação.

Do ponto de vista teórico, a pesquisa reafirma a pertinência de uma abordagem crítica, inspirada em autores como Libâneo e Cury, para analisar a função social da ciência e da educação. A contradição entre a lógica mercantil e a perspectiva emancipatória permanece como eixo central para compreender as disputas em torno da comunicação científica no contexto educacional.

Neste contexto, a comunicação científica crítica pode assumir um papel estratégico na construção de uma educação comprometida com a formação de sujeitos históricos, conscientes de sua condição social e capazes de atuar sobre a realidade concreta com vistas à sua transformação. A defesa desse projeto educativo exige a afirmação da educação como prática política de emancipação, inseparável das lutas mais amplas pela superação das determinações alienantes da sociabilidade capitalista.

Por fim, esta tese contribui para o debate sobre a comunicação científica na educação ao evidenciar que as práticas hegemônicas não são únicas nem definitivas. Ao contrário, abrem-se brechas para experiências que tensionam o estabelecido e apontam para uma ciência mais democrática e socialmente comprometida. Tais brechas devem ser fortalecidas por meio de políticas públicas, formação docente crítica e incentivo a projetos que coloquem a ciência a serviço da coletividade.

REFERÊNCIAS

- AGOSTINI, Gabriela; MASSI, Luciana. A área 46 na CAPES: origem, mudanças e consolidação como “Ensino” no campo acadêmico-científico. *Investigação em Ensino de Ciências*, v. 28, n. 2, p. 65–86, 2023.
- AIKENHEAD, Glen. What is STS science teaching? In: SOLOMON, Joan.; AIKENHEAD, Glen. (eds.) *STS Education: international perspectives on reform*. New York: Teachers College Press, 1994. p. 47-59.
- ALVES FILHO, Marcos Antonio. *Inovação e finalidades educativas: uma análise crítica na Educação em Ciências*. 2022. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2022.
- ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso de. *O papel da pesquisa na formação e na prática dos professores*. Campinas: Papirus, 2013.
- ANTUNES, Caio. Acerca da indissociabilidade entre as categorias trabalho e educação. *Motrivivência*, Florianópolis, v. 22, n. 35, p. 41-61, dez. 2010. DOI: <https://doi.org/10.5007/2175-8042.2010v22n35p41>
- APPLE, Michael Whitman. *Educação e poder*. Porto Alegre: Artmed, 2006
- ARRUDA, Adriana Gonçalves; SANTOS, Juliana Cristina Santicioli dos; ZAMBON, Sueli Aparecida; SOUZA, Cidival Moraes de. Comunicação pública da ciência e apropriação social da ciência e tecnologia: apontamentos para uma leitura CTS. *Revista Cereus*, Gurupi, v. 9, n. 3, p. 66–80, set./dez. 2017.
- BABBIE, Earl Robert. *The Practice of Social Research*. Belmont: Wadsworth, 1. ed., 592 p., 2010.
- BALBACHEVSKY, Elizabeth. *Estrutura e financiamento da pesquisa no Brasil: desafios para a pós-graduação*. São Paulo: Edusp, 2013.
- BARRA, Vera Maria; LORENZ, Karin. Produção de materiais didáticos de ciências no Brasil, período 1950–1980. *Ciência e Cultura*, Rio de Janeiro, v. 38, n. 12, p. 1971–1983, 1986.
- BRASIL. *Lei nº 11.096, de 13 de janeiro de 2005*. Institui o Programa Universidade para Todos – PROUNI. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 14 jan. 2005.
- BRASIL. *Lei nº 11.096, de 24 de abril de 2007*. Dispõe sobre a reestruturação e expansão das universidades federais (REUNI). Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 25 abr. 2007.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Superior. *Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais – REUNI*. Brasília, DF: MEC, 2007. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br>. Acesso em: 12 ago. 2025.

BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais*. Brasília: MEC, 1. ed., 126 p., 1997.

BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais*. Brasília: MEC, 1. ed., 126 p., 1997.

BRYMAN, Alan. *Social Research Methods*. Oxford: Oxford University Press, 2016.

CACHAPUZ, Antonio; GIL-PÉREZ, Daniel; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. *A necessária renovação do ensino das ciências*. São Paulo: Cortez, 2005.

CALLON, Michel. Some Elements of a Sociology of Translation: Domestication of the Scallops and the Fishermen of St Brieuc Bay. In: LAW, John (Ed.). *Power, action and belief: a new sociology of knowledge?* London: Routledge, 1986.

CAMILO, Marcos Gomes. O sistema Elkonin-Davidov: um bosquejo da teoria do ensino desenvolvimental. *Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento*. Ano 06, Ed. 06, v. 06, p. 142-158. Junho de 2021. ISSN: 2448-0959, Link de acesso: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/educacao/ensino-desenvolvimental>, DOI: 10.32749/nucleodoconhecimento.com.br/educacao/ensino-desenvolvimental

CAPRA, Fritjof. *O ponto de mutação: a ciência, a sociedade e a cultura emergente*. 25. ed. São Paulo: Cultrix, 1982. 447p.

CARNIO, Michel Pisa; NEVES, Marcos César Danhoni. *O Novo Ensino Médio como ideologia: análise crítica das propagandas do governo federal brasileiro*. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS (ENPEC), 2019, Natal (RN), 12, *Atas...*, 2019.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. *Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula*. São Paulo: Cengage Learning, 2004.

Castlfranchi, Yuri; Fazio, María Eugenia. *Comunicación pública de la ciencia*. Montevideo: UNESCO – Oficina Regional de Ciencias para América Latina y el Caribe, 2021.

CHALMERS, Alan. *O que é ciência, afinal?* Brasília (DF): Editora Brasiliense, 1993, 210p.

CHASSOT, Attico. *Alfabetização científica: questões e desafios para a educação*. 5. ed. Ijuí: Unijuí, 2011.

CHAUÍ, Marilena. *Convite à Filosofia*. São Paulo: Ática, 2001.

COMTE, Augusto. *Curso de filosofia positiva*. São Paulo: Abril Cultural, 1978. (Os Pensadores).

COSTA, Antonio Roberto Faustino; SOUSA, Cidival Morais de; MAZOCCO, Fabricio José. *Modelos de comunicação pública da ciência: agenda para um debate teórico-prático*. Conexão – Comunicação e Cultura, Caxias do Sul, v. 9, n. 18, jul./dez. 2010.

CRESWELL, John W. *Research design: qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Thousand Oaks: Sage, 4. ed., 273 p., 2014.

CUNHA, Luiz Antonio. *A universidade temporã: o ensino superior da colônia à era Vargas*. São Paulo: Editora UNESP, 2007, 310p.

DANTAS, Vinícius. *Educação científica e cidadania: desafios contemporâneos*. São Paulo: Cortez, 2022.

DE OLIVEIRA, Diogo Lopes. Comunicação Pública da Ciência. In: RATTON, José Luiz; SZWAKO, José (Org.). *Dicionário dos negacionismos no Brasil*. 1 ed. Recife: CEPE Editora, 2022, v. 1, p. 1-366.

DECI, Edward; RYAN, Richard. *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*. New York: Springer, 1985.

DELIZOICOV, Demétrio; FREITAS, Denise de. Educação científica: tendências e desafios. In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. (org.). *Educação em Ciências: desafios contemporâneos*. São Paulo: Cortez, 2013. p. 35–56.

DELLA FONTE, Sandra Soares. A sobrevida da agenda pós-moderna e seus malabarismos teórico-políticos. *Germinal: Marxismo e Educação em Debate*, v. 14, p. 73-94, 2022.

DEMO, Pedro. *Pesquisa: princípio científico e educativo*. São Paulo: Cortez, 1995.

DENZIN, Norman; LINCOLN, Yvonna. *The sage handbook of qualitative research*. Thousand Oaks: Sage, 5. ed., 784 p., 2011.

DUARTE, N.. Sociedade do Conhecimento ou Sociedade das Ilusões? - Quatro Ensaios Crítico-Dialéticos em Filosofia da Educação. 1. ed. Campinas: Autores Associados, 2003. 110p .

DUARTE, Newton. O debate contemporâneo das teorias pedagógicas. In: Martins, L. M.; Duarte, Newton. (Org.). *Formação de professores: Limites contemporâneos e alternativas necessárias*. 1ed.São Paulo: Editora UNESP, 2010, v. 1, p. 33-49.

DUARTE, NEWTON. Vigotski e o Aprender a Aprender. 5ª edição. 1. ed. Campinas: Autores Associados, 2011. 347p .

DUBET, François. *O que é uma escola justa?*. São Paulo: Cortez, 2004.

ELKONIN, Daniil Borisovich. *Psychology of Play*. Moscow: Nauka, 1 ed., 302 p., 2009.

- ENGELS, Friedrich. *Dialética da natureza*. São Paulo: Boitempo, 2008.
- FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. *Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa*. 12. ed. Campinas: Papirus, 2002.
- FERREIRA, Norma Sandra de Almeida. As pesquisas denominadas “Estado da arte”. *Educação & Sociedade*, Campinas, V.23, n. 79, p. 257-272, ago. 2002.
- FERRETTI, Celso João. A reforma do Ensino Médio e sua questionável concepção de qualidade da educação. *Estudos Avançados*. v. 32, n. 93, p. 25-42, 2018.
- FOUCAULT, Michel. *A verdade e as formas jurídicas*. Rio de Janeiro: Nau Ed. 1996.
- FOUCAULT, Michel. *Em defesa da sociedade*. São Paulo: Martins Fontes, 2005.
- FREIRE, Paulo. *Educação como prática da liberdade*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1967.
- FREIRE, Paulo. *Educação como prática da liberdade*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1967.
- FREIRE, Paulo. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra, 2005.
- FREIRE, Paulo. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- FREIRE, Paulo. *Pedagogia do oprimido*. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.
- FREIRE, Paulo. *Pedagogia do Oprimido*. 75. Ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2019.
- FREITAS, Luiz Carlos *Os reformadores empresariais da educação e a disputa pelo controle do processo pedagógico na escola*. *Educação e Sociedade*, Campinas, v. 35, nº. 129, p. 1085-1114, out-dez, 2014.
- FREITAS, Maria Cecília de. *Ensino de ciências e finalidades educativas no Brasil contemporâneo*. Belo Horizonte: Autêntica, 2022.
- FRIGOTTO, Gaudêncio. *A produtividade da escola improdutiva*. São Paulo: Cortez, 1995.
- FRIGOTTO, Gaudêncio; CIAVATTA, Maria. *Trabalho, educação e políticas neoliberais*. Petrópolis: Vozes, 2003.
- FUSARI, José Cerchi; MORAES, Maria Célia Marcondes de. Ensino como área de conhecimento e de avaliação na pós-graduação: uma análise crítica. *Educar em Revista*, Curitiba, n. 55, p. 49–66, 2015.
- GERMANO, Marcelo Gomes; KULESZA, Wojciech Andrzej. Popularização da ciência: uma revisão conceitual. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 24, n. 1, p. 7–25. 2008. Recuperado de: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/1546>

GIERE, Ronald. *Explaining science: a cognitive approach*. Chicago: University of Chicago Press, 1988.

GIROUX, Henry Armand. *Os professores como intelectuais: rumo a uma pedagogia crítica do aprendizado*. Porto Alegre: Artmed, 1997.

GOUVÊA, Gisele de. Práticas Educativas, Linguagens e Veículos Suportes. *Cadernos da Faculdade de Educação* - Universidade Católica de Petrópolis, Petrópolis, v. 1, n. 3, p. 19-23, 2000.

GOUVEIA, Fábio Castro; MASSARANI, Luísa. Comunicação pública da ciência e museus de ciência: o caso do Museu da Vida. *História, Ciências, Saúde* – Manguinhos, Rio de Janeiro, v. 19, n. 2, p. 419–433, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/hcsm/a/Y3sWs7MLHrKMQYyqbgxFjNg/?lang=pt>. Acesso em: 24 jul. 2025.

GREENE, Jennifer Caroline. *Mixed Methods in Social Inquiry*. San Francisco: Jossey-Bass, 1. ed., 240 p., 2007.

GRUNIG, J. (Ed.) *Excellence in public relations and communication management*. Hillsdale: Erlbaum Associates. 1992. DOI : [10.4324/9780203812303](https://doi.org/10.4324/9780203812303)

HAMMERSLEY, Martyn. *What's Wrong with Ethnography?* London: Routledge, 1. ed., 232 p., 1992.

HUERGO, Jorge. La popularización de la ciencia y la tecnología: interpelaciones desde la comunicación. In: *SEMINARIO LATINOAMERICANO: ESTRATEGIAS PARA LA FORMACIÓN DE POPULARIZADORES EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA RED-POP – CONO SUR*, La Plata, 14 al 17 de mayo de 2001. Disponível em: <https://redpop.lat/la-popularizacin-de-la-ciencia-y-la-tecnologa> . Acesso em: 29 jul. 2024.

JONASSEN, David. *Learning to solve problems: a handbook for designing problem-solving learning environments*. New York: Routledge, 2004.

KASPARI, Tatiane; FREITAS, Ernani César de. *Quem conhece aprova?* Análise discursiva da propaganda governamental do Novo Ensino Médio. *Cadernos de Linguagem e Sociedade*, v. 18, n. 3, 2017, p. 294-312.

KOSIK, Karel. *Dialética do Concreto*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1. ed., 300 p., 1976.

KRASILCHIK, Myriam; MARANDINO, Martha. (org.). *Pesquisa em Educação em Ciências: fundamentos, metodologia e tendências*. 2. ed. São Paulo: Edições Livres, 2017.

KRASILCHIK, Myriam; MARANDINO, Martha. *Ensino de Ciências e Cidadania*. São Paulo: Moderna, 2007. 87p.

KUHN, Thomas S. *A estrutura das revoluções científicas*. 10. ed. São Paulo: Perspectiva, 1962.

KUNSCH, Margarida Maria Krohling. Comunicação pública: direitos de cidadania, fundamentos e práticas. In: MATOS, Heloiza (org.). *Comunicação pública: interlocuções, interlocutores e perspectivas*. São Paulo: ECA/USP, 2013. p. 13-30.

LAKATOS, Imre; MUSGRAVE, Alan. *A crítica e o desenvolvimento do conhecimento – para complementar com uma perspectiva pós-popperiana*. São Paulo-SP: USP, 1979.

LAROSSA, Jorge. *Pedagogia profana: danças, piruetas e mascaradas*. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

LATOUR, Bruno. *Ciência em ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora*. São Paulo: Unesp, 1987.

LATOUR, Bruno. *We Have Never Been Modern*. Cambridge: Harvard University Press, 1993.

LEDERMAN, Norman. Nature of science: Past, present, and future. In: ABELL, Sandra.; LEDERMAN, Norman. (ed.). *Handbook of Research on Science Education*. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates, 2007. p. 831-879.

LEONTIEV, Alexei Nikolaevich. *Atividade, consciência e personalidade*. 2. ed. Havana: Pueblo y Educación, 1978.

LEONTIEV, Alexei Nikolaevich. *Problemas do desenvolvimento do psiquismo*. Moscou: Editora da Academia de Ciências da URSS, 1961.

LÉVY-LEBLOND, Jean Marc. About misunderstandings about misunderstandings. *Public Understanding of Science*, London, v. 1, n. 1, p. 17-21, 1992.

LIBÂNEO, José Carlos. *Didática*. São Paulo: Cortez, 2019.

LIBÂNEO, José Carlos. *Educação escolar: políticas, estrutura e organização*. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2019.

LIBÂNEO, José Carlos. *Finalidades Educativas Escolares em Disputa: currículo e didática*. Goiânia: UFG, 1. ed., 290 p., 2020.

LIBÂNEO, José Carlos. *Pedagogia e pedagogos, para quê?* 7. ed. São Paulo: Cortez, 2019.

LIBÂNEO, José Carlos; SANTOS, Akiko; MARQUES, Luciana. *Finalidades educativas e política educacional no Brasil contemporâneo*. Goiânia: PUC Goiás, 2021.

LIEDTKE, Paulo; CURTINOVI, Jéfferson. Comunicação pública no Brasil: passado, presente e futuro. *Comunicação Pública* [Online], v. 11, n. 20, 2016 Disponível em:

<http://journals.openedition.org/cp/1171>; DOI: <https://doi.org/10.4000/cp.1171>. Acesso em: 23 jul 2024.

Lima, Leila Cristina Bonfietti; Caldas, Maria das Graças Conde. Comunicação pública da ciência e a FAPESP. In: SEMINÁRIO DE TESES EM ANDAMENTO, 16., 2010. Campinas. Anais... Campinas: Labjor/IEL/Unicamp, p. 508–520. 2010.

LIMA, Rafael Lucas de. *Sobre o conceito de pseudoconcreticidade em Karel Kosik*. 2011. 104 f. Dissertação (Mestrado em Filosofia) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2011.

LOPES, Ediane Carolina Peixoto Marques.; CAPRIO, Marina. *As influências do modelo neoliberal na educação*. Revista on-line de Política e Gestão Educacional, Araraquara, n. 5, p. 1–16, 2008. DOI: 10.22633/rpge.v0i5.9152. Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/rpge/article/view/9152>. Acesso em: 7 ago. 2024.

LUKÁCS, György *Para uma Ontologia do Ser Social*. São Paulo: Boitempo, 2012.

MARCET, Jane. *Conversations on chemistry: intended more especially for the female sex*. Londres: Longman, Hurst, Rees, Orme and Brown, 1806.

MARCUSCHI, Luiz Antônio. *Gêneros textuais e interação*. São Paulo: Cortez, 2008.

MARRA, Raquel Aparecida Marra da Madeira Freitas. Ensino por problemas: uma abordagem para o desenvolvimento do aluno. *Educação & Pesquisa*, São Paulo, v. 38, n. 2, p. 403-418, abr./jun. 2012.

MARX, Karl. *O Capital: crítica da economia política*. São Paulo: Boitempo, 2017.

MARX, Karl; ENGELS, Friedrich. *A ideologia alemã*. Tradução de José Carlos Bruni e Marco Aurélio Nogueira. São Paulo: Boitempo, 2007.

MASSARANI, L.; MOREIRA, I. C.; BRITO, F. *Ciência e Público: caminhos da divulgação científica no Brasil*. Rio de Janeiro: Casa da Ciência/UFRJ, 2002.

MASSARANI, Luisa. Divulgação científica. In: RATTON, José Luiz; SZWAKO, José. (Orgs.). *Dicionário dos negacionistas no Brasil*. (verbete) 1ed. Recife: Companhia Editora de Pernambuco, 2022, v. 1, p. 115-118

Massarani, Luisa; Marandino, Martha; Ramalho e Silva, Marina. Controvérsias e divulgação científica. *Journal of Science Communication – América Latina*, Trieste, v. 4, n. 2, e, 2021.

MASSARANI, Luisa; ROCHA, Mariana (orgs.). *Aproximaciones a la investigación en divulgación de la ciencia en América Latina*. Rio de Janeiro: Fiocruz, 1. ed., 198 p., 2017.

MATTHEWS, Michael. *Science teaching: the role of history and philosophy of science*. New York: Routledge, 1994.

MCLAREN, Peter. *Pedagogia crítica: uma abordagem revolucionária*. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2015.

MÉSZÁROS, István. *A educação para além do capital*. 2. ed. São Paulo: Boitempo, 2008. 125p.

MÉSZÁROS, István. *A teoria da alienação em Marx*. Trad. Isa Tavares. São Paulo: Boitempo, 2006.

MILLER, Jon D. Public understanding of, and attitudes toward, scientific research: what we know and what we need to know. *Public Understanding of Science*, London, v. 13, n. 3, p. 273-294, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1177/0963662504044908>

MORAES, Moema Gomes. *Pesquisas sobre educação e tecnologias: questões emergentes e configuração de uma temática*. 2016. 160 f. Tese (Doutorado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2016.

MOREIRA, Ildeu de Castro; MASSARANI, Luisa; CASTELFRANCHI, Yuriy. *A ciência e a tecnologia no olhar dos brasileiros: percepção pública da C&T no Brasil – 2015*. 1. ed. Brasília, DF: CGEE, 2017.

MORIN, Edgar. *Os sete saberes necessários à educação do futuro*. São Paulo: Cortez, 2000.

MOROSINI, Marília Costa; FERNANDES, Cleoni Maria Barboza. Internacionalização da educação superior: políticas e tendências no Brasil. *Revista Brasileira de Política e Administração da Educação*, Porto Alegre, v. 33, n. 1, p. 33-51, jan./abr. 2017.

MOSCOVICI, Serge. *La psychanalyse, son image et son public*. Paris: PUF, 1961.

MOSCOVICI, Serge. *La psychanalyse, son image et son public*. Paris: Presses Universitaires de France, 1961.

MOSER, Laís Campos. *Comunicação e universidades: a comunicação pública da ciência e a divulgação científica em universidades públicas do Sul do Brasil*. 2022. 222p. Dissertação (Mestrado em Ciências da Comunicação) - Escola de Comunicações e Artes, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2022.

MYERS, Greg. Discourse studies of scientific popularization: questioning the boundaries. *Discourse Studies*, Abingdon, v. 5, n. 2, p. 265-279, 2003.

Nardi, Roberto. *A pesquisa em ensino de ciências no Brasil: alguns recortes*. São Paulo: Escrituras Editora, 2005.

NARDI, Roberto. *Memórias da Educação em Ciências no Brasil: a pesquisa em Ensino de Física*. São Paulo: UNESP, 1. ed., 145 p., 2005.

NAVAS, Ana Maria; CONTIER, Djana; MARANDINO, Martha. Controvérsia científica, comunicação pública da ciência e museus no bojo do movimento CTS. *Ciência e Ensino*, v. 1, 2007.

NIETO, Maurício. El público y las políticas de ciencia y tecnología. *Interciencia*, Venezuela, v. 27, n. 2, p. 80-83, 2002.

NUNES FILHO, Pedro. Processo de significação: hipermídia, ciberespaço e publicações digitais. In PORTO, Cristiane de Magalhães; BROTAS, Marcos Pereira; BORTOLIERO, Simone Terezinha (Orgs.). *Diálogos entre ciência e divulgação científica: leituras contemporâneas*. Salvador: EDUFBA, 2011.

OLIVEIRA, Ivone de Lourdes; PAULA, Maria Aparecida. *O que é comunicação estratégica nas organizações?* 2 ed. São Paulo: Paulus. 2008.

OLIVEIRA, Maria José da Costa. (Org.) *Comunicação pública*. Campinas: Alínea. 2004.

OLIVEIRA, Maria José da Costa. *Dimensão Estratégica da Comunicação no Contexto Organizacional Contemporâneo: um paradigma de interação comunicacional dialógica*. Rio de Janeiro, UFRJ, 2002.

OLIVEIRA, Thaiane Moreira de. Populismo científico. In: RATTON, José Luiz; SZWAKO, José. (Org.). *Dicionário dos negacionismos no Brasil*. 1ed. Recife: Cepe, 2022, v. 1, p. 261-265.

PATTON, Michael Quinn. *Qualitative Research & Evaluation Methods*. Thousand Oaks: Sage, 4. ed., 806 p., 2015.

PEREIRA, Diogo Baptista; MARQUES, Angélica Alves da Cunha. “A verdade vos libertará”: a desinformação e a pós-verdade no Governo Bolsonaro no combate à Covid-19. *Revista Ibero-Americana de Ciência da Informação*, v. 15, n. 3, p. 895–912. 2022. <https://doi.org/10.26512/rici.v15.n3.2022.45676>

PESSONI, Lucineide Maria de Lima. *Internacionalização das Políticas Educacionais e Finalidades Educativas*. São Paulo: Cortez, 2022.

PINTO, Álvaro Vieira. *Ciência e Existência: problemas filosóficos da pesquisa científica*. 2ª Ed. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1979.

PUENTES, Roberto Valdés; LONGAREZI, Andrea Maturano (Orgs.). *Enfoque histórico-cultural e aprendizagem desenvolvimental: aproximações e distanciamentos entre os principais representantes*. 1. ed. São Carlos: Pedro & João, 2023. v. 1. 356p.

RAMOS, Lúcia Verônica Costa; FUJINO, Asa. *Redes de informação científica e os desafios para popularização da ciência: estudo de caso na Rede SIEO - Sistema de Informação Especializado na Área de Odontologia*. *Informação & Informação*, v. 18, n. 1, p. 33–58. 2013. <https://doi.org/10.5433/1981-8920.2013v18n1p33>

RIBEIRO, Thiago Vasconcelos. *O Subcampo Brasileiro de Pesquisa em Ensino de Ciências CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade): um espaço em construção*. 2015. 291 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2015.

ROMANELLI, Otaíza de Oliveira. *História da educação no Brasil (1930-1973)*. 40ed. Petrópolis (RJ): Vozes, 2014. 267p.

ROMANOWSKI, Joana Paulin.; ENS, Romilda Teodora *As pesquisas denominadas do tipo "estado da arte" em educação*. Diálogo Educacional, Curitiba, v. 6, n. 19, p.37-50, 2006.

RUBINSTEIN, Sergei Leonidovich. *Fundamentos da psicologia geral*. 2. ed. Moscou: Progress, 1979.

RUBTSOV, Vitaly Vitwai; ELKONIN, Borisovich Daniil; ZUCKERMAN, Galina; ULANOVSKAYA, Irina. *School of D.B. Elkonin—V.V. Davydov: From Research History to Research Perspectives*. Psicologia Histórico-Cultural. Vol. 20, n.º 1, 16–26, 2024.

SANTOS, Boaventura Sousa. *A universidade no século XXI: para uma reforma democrática e emancipatória da universidade*. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2006.

SANTOS, Clarissa Eckert Baeta Neves dos; FILHO, Walter Garcia da Silveira. Expansão da educação superior no Brasil: limites e possibilidades. *Educação & Sociedade*, Campinas, v. 28, n. 100, p. 1105-1128, out. 2007.

SANTOS, Cláudia Penha; LOUREIRO, Maria Lúcia de Niemeyer Matheus. A Documentação museológica das coleções de ciência e tecnologia em ambiente digital: o caso do Museu de Astronomia e Ciências Afins. *Museologia & Interdisciplinaridade*, [S. l.], v. 10, n. Especial, p. 135–157, 2021.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira; MORTIMER, Eduardo Fleury. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira. *Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 2, n. 2, p. 110-132, dez. 2002.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011.

SAVIANI, Demerval *Educação: do senso comum à consciência filosófica*. 17. ed. Campinas: Autores Associados, 2008.

SAVIANI, Demerval. *Desafios da construção de um sistema nacional articulado de educação*. Trabalho, Educação e Saúde, Rio de Janeiro, v. 6, n. 2, 2008.

SAVIANI, Demerval. *Escola e democracia*. 38. ed. Campinas: Autores Associados, 2008.

SAVIANI, Demerval. *História das ideias pedagógicas no Brasil*. 2. ed. Campinas: Autores Associados, 2007.

SAVIANI, Demerval. Os balanços na histografia da educação brasileira: sentidos e perspectivas. In: NEPOMUCENO, Maria de Araújo; TIBALLI, Elianda Figueiredo Arantes (org). *Educação e seus sujeitos na história*. Belo Horizonte: Argumentum, 2007, p. 149-161.

SAVIANI, Demerval. *Pedagogia Histórico-Crítica: primeiras aproximações*. 13ª ed. Campinas: Autores Associados, 2021.

SCHWARTZMAN, Simon. *A Educação em Ciências no Brasil*. Rio de Janeiro: IETS, 1. ed., 2010. 124 p.

SCHWARTZMAN, Simon. *Um espaço para a ciência: a formação da comunidade científica no Brasil*. 2. ed. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia, 2001.

SERRELL, Beverly. *Exhibit labels: an interpretive approach*. Walnut Creek: AltaMira Press, 2015.

SGUISSARDI, Valdemar. Educação superior no Brasil: democratização ou massificação? *Educação & Sociedade*, Campinas, v. 36, n. 131, p. 867-889, jul./set. 2015.

SILVA, Mônica Ribeiro. A BNCC da Reforma do Ensino Médio: o resgate de um empoeirado discurso. *Educação em Revista*. Belo Horizonte, v.34, e. 214130, p. 1-15, 2018.

SINGER, Helena. *Repensar a escola: um olhar sobre a experiência*. São Paulo: Moderna, 2010.

SOUZA, Dominique Guimarães de; MIRANDA, Jean Carlos; SOUZA, Fabiano dos Santos. Breve histórico acerca da criação das universidades no Brasil. *Revista Educação Pública*, v. 19, n. 5, 12 de março de 2019. Disponível em <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/19/5/breve-historico-acerca-da-criacao-das-universidades-no-brasil>

SZWAKO, José; RATTON, José Luiz (Orgs.). *Dicionário dos negacionismos no Brasil*. 1. ed. Recife: CEPE, 2022. v. 1. 363p.

TARGINO, M. das G.. Divulgação científica e discurso. *Comunicação & Inovação*, v. 8, p. 19-28, 2007.

TASHAKKORI, Abbas; TEDDLIE, Charles. *Mixed Methodology: Combining Qualitative and Quantitative Approaches*. Thousand Oaks: Sage, 1. ed., 236 p., 2010.

VALDÉS, Roberto; LONGAREZI, Andréa Maturano. *Enfoque histórico-cultural e aprendizagem desenvolvimental: contribuições na perspectiva do Gepedi*. São Paulo: Phillos, 1. ed., 150 p., 2021.

VILELA, Marcos Vinicius Ferreira. *A interdisciplinaridade e a abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), em três cursos de licenciatura em Ciências Naturais/da Natureza ofertadas por instituições sediadas na Amazônia Legal*. 2018. 379p. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Mato Grosso. 2018.

VILELA, Marcos Vinicius Ferreira. *Reflexões sobre o histórico e caminhos da interdisciplinaridade na educação superior no Brasil*. Journal Health NPEPS, v. 4, n. 1, p. 6-15, 2019.

VILLAR, José Luiz Mella. *O utilitarismo e a educação profissional no Brasil por uma abordagem filosófica da história da educação profissional*. Revista Sul-Americana de Filosofia e Educação (RESAFE), v. 19, p. 120–134, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.26512/resafe.v0i19.4569>

VOGHT, Carlos. Prefácio: de ciências, divulgação, futebol e bem-estar cultural. In: PORTO, Cristiane de Magalhães; BROTAS, Marcos Pereira; BORTOLIERO, Simone Terezinha (Orgs.). *Diálogos entre ciência e divulgação científica: leituras contemporâneas*. Salvador: EDUFBA, 2011, p. 7-17.

VOGHT, Carlos; GOMES, Marina; MUNIZ, Ricardo (Orgs.). *ComCiência e divulgação científica*. 1 ed. Campinas: BCCL/Unicamp, 2018. 274p.

VOSGERAU, Dilmeire Sant'Anna Ramos; ROMANOWSKI, Joana Paulin. Estudos de revisão: implicações conceituais e metodológicas. *Revista Diálogo Educacional*, Curitiba, v. 14, n. 41, p. 165-189, 2014.

VYGOTSKY, Lev Semionovich. *Pensamento e linguagem*. São Paulo: Martins Fontes, 1934.

VYGOTSKY, Lev Semionovitch. *A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores*. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

VYGOTSKY, Lev Semionovitch. *Pensamento e linguagem*. São Paulo: Martins Fontes, 1934.

APÊNDICES

Apêndice 1 - Relação dos programas de ensino de ciências no Brasil, os respectivos Institutos de Ensino Superior e a existência de teses que compõem o *corpus*.

PROGRAMAS DE ENSINO DE CIÊNCIAS NO BRASIL	IES	POSSUI TESES DO CORPUS
Ensino de Ciências E Educação Matemática	UFLA	Não
Formação Docente para Ciências, Tecnologias, Engenharias E Matemática	UERGS	Não
Educação Científica, Inclusão E Diversidade	UFRB	Não
Educação em Ciências E Matemática	UFTM	Não
Ensino De Ciências	UFFS	Não

Ensino de Ciências E Matemática	UNIDERP	Não
Educação em Ciências, Matemática E Tecnologia	UFVJM	Não
Ensino de Ciências E Saúde	ANHANGUERA-SP	Não
Ensino, Educação Básica e Formação De Professores	UFES	Não
Educação em Ciências em Matemática	UNIFESSPA	Não
Ensino de Ciências e Humanidades	UFAM	Não
Ensino de Ciências e Matemática	UFMA	Não
Ensino de Ciências e Matemática	IFCE	Não
Ensino de Ciências e Matemática	UNEMAT	Não
Educação em Ciências	UNIFEI	Não
Ensino Em Ciências E Saúde	UFT-PALMAS	Não
Ensino de Ciências E Matemática	UFRN	Não
Ensino de Ciências, Matemática e Tecnologias	UDESC	Não
Educação em Ciências e Matemática	UFPE	Não
Educação em Ciências e Matemática	UFRRJ	Não
Ensino nas Ciências Da Saúde	FPP	Não
Ensino de Ciências E Matemática	UFN	Não
Ensino de Ciências, Ambiente E Sociedade	UERJ	Não
Ensino de Ciência E Tecnologia	UTFPR	Sim
Ensino de Ciências	UERR	Não
Ensino de Ciências e Educação Matemática	UEPB	Não
Ensino de Ciências e Educação Matemática	UEPB	Não
Ensino de Ciências e Educação Matemática	UFAM	Não
Ensino de Ciências e Educação Matemática	UFF	Não
Educação em Ciências e Matemática	IFES	Não
Multiunidades em Ensino de Ciências E Matemática	UNICAMP	Não
Ensino e História das Ciências e da Matemática	UFABC	Não
Educação em Ciências e Matemática	UFMT - UFPA - UEA PPG EM REDE	Sim
Ensino de Ciências e Matemática	UFAL	Não
Educação Em Ciências E Matemática	PUC/RS	Não
Educação em Ciências em Matemática	UFPR	Sim
Ensino De Ciências e Matemática	UEPB	Não
Ensino De Ciências Naturais e Matemática	FURB	Não
Ensino De Ciências e Matemática	DP EM REDE – REDECIM PPG EM REDE	Não
Ensino De Ciências E Matemática	UFS	Não
Ensino De Ciências E Matemática	ULBRA	Não
Educação E Ensino De Ciências Na Amazônia	UEPA	Não
Educação Para A Ciência E A Matemática	UEM	Sim
Ensino De Ciências E Matemática	UFGD	Não
Ensino Em Biociências E Saúde	FIOCRUZ	Não
Educação Em Ciências E Saúde	UFRJ	Não
Educação Científica E Matemática	UEMS	Não

Ensino, Filosofia E História Das Ciências	PPG EM REDE	Não
Ensino Das Ciências	UFRPE	Não
Educação Em Ciências E Matemática	UFSCAR	Não
Educação Científica E Tecnológica	UFSC	Não
Ensino De Ciências Naturais E Matemática	UFRN	Não
Educação Científica E Ambiental	UFLA	Não
Ensino De Ciências	UEG	Não
Ensino De Ciências E Matemática	UFU	Não
Ensino De Ciências	UFOP	Não
Ensino De Ciências E Matemática	UFAC	Não
Docência Em Educação Em Ciências E Matemáticas	UFPA	Não
Educação Em Ciências E Matemática	UESC	Não
Educação Em Ciências	UNB	Não
Ensino De Ciências E Matemática	UFPEL	Não
Ensino De Ciências E Matemática	IFSP	Não
Ensino De Ciências Naturais	UFMT	Não
Ensino Científico E Tecnológico	URI	Não
Educação Para Ciências E Matemática	IFG	Não
Ensino De Ciências E Saúde	UNIGRANRIO	Não
Ensino De Ciências	UNICSUL	Não
Ensino De Ciências	UNIPAMPA	Não
Ensino De Ciências E Matemática	UFC	Não
Ensino Em Ciências Da Saúde	UNIFESP	Não
Educação Em Ciências Na Amazônia	UEA	Não
Ensino De Ciências	IFRJ	Sim
Ensino De Ciências E Educação Matemática	UEL	Não
Ensino De Ciências E Matemática	UNICSUL	Sim
Educação Em Ciências E Matemática	UFG	Não
Ensino De Ciências	UFMS	Não
Ensino Em Ciências Da Saúde E Do Meio Ambiente	UNIFOA	Não
Educação Para A Ciência	UNESP-BAURU	Não
Ensino E História De Ciências Da Terra	UNICAMP	Não
Ensino De Ciências E Matemática	UFNT	Não
Educação Em Ciências, Educação Matemática E Tecnologias Educativas	UFPR	Não
Educação Em Ciências E Matemática	UFV	Não
Ensino De Ciências Da Natureza E Matemática	UFMT	Não
Educação Em Ciências	FURG	Não
Ensino De Ciências (Modalidades Física, Química E Biologia)	USP	Sim
Ensino De Ciências E Educação Matemática	UEPG	Não
Ensino De Ciências Da Saúde E Do Ambiente	FADIP	Não
Ensino E Suas Tecnologias	IFF	Não
Ensino De Ciências E Matemática	UNIFESP	Não
Educação Em Ciências E Matemáticas	UFPA	Não

Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

ANEXOS

Anexo 1 - Matriz síntese de coleta de dados das teses do *corpus*.

MATRIZ SÍNTESE DE COLETA DE DADOS	
Pesquisa Finalidades educativas da comunicação pública da ciência: as pesquisas da área de Educação em Ciências em questão Doutorando do PPGECEM: Felipe Naves Silva Orientadora: Dra Adda Daniela Lima Figueiredo Echalar	
I. IDENTIFICAÇÃO DOS TRABALHOS (Teses)	
T1	1.1 Título: Representações sociais de aquecimento global por professores de ciências 1.2 Autor(es): André Ribeiro de Santana 1.3 Ano de defesa: 2013 1.4 Palavras-chave: Representações sociais; Aquecimento global; Ensino de Ciências
T2	1.1 Título: Escolas públicas “Vivendo e Sonhando com a USP”: representações sociais do conhecimento escolar 1.2 Autor(es): Luis Augusto Alves 1.3 Ano de defesa: 2013 1.4 Palavras-chave: Ciência (Estudo e ensino); Educação; Educação não-formal; Psicologia social; Discurso do sujeito coletivo
T3	1.1 Título: Experimentos surpreendentes e sua importância na promoção da motivação intrínseca do visitante em uma ação de divulgação científica: um olhar a partir da Teoria da Autodeterminação 1.2 Autor(es): Jonny Nelson Teixeira 1.3 Ano de defesa: 2014 1.4 Palavras-chave: Física – Estudo e ensino; Educação não-formal; Divulgação científica; Motivação intrínseca; Motivação extrínseca
T4	1.1 Título: A divulgação científica produzida por cientistas: contribuições para o capital cultural 1.2 Autor(es): Graciella Watanabe 1.3 Ano de defesa: 2015 1.4 Palavras-chave: Física – Estudo e ensino; Divulgação científica; Capital cultural; Campo científico; Cientistas; Educação científica
T5	1.1 Título: Astros no rock: uma perspectiva sociocultural no uso da canção na educação em ciências 1.2 Autor(es): Emerson Ferreira Gomes 1.3 Ano de defesa: 2016 1.4 Palavras-chave: Física – Estudo e ensino; Ensino e aprendizagem; Divulgação científica; Educação não formal; Rock
T6	1.1 Título: Conhecendo a Química: um estudo sobre obras de divulgação do início do século XIX 1.2 Autor(es): José Otavio Baldinato 1.3 Ano de defesa: 2015 1.4 Palavras-chave: Química – Estudo e ensino; Divulgação científica; História da ciência; Teologia natural
T7	1.1 Título: O cômico e a física: o riso, a quebra de expectativa e o absurdo no ensino e na divulgação da física 1.2 Autor(es): João Eduardo Fernandes Ramos 1.3 Ano de defesa: 2016 1.4 Palavras-chave: Física – Estudo e ensino; Interdisciplinaridade; Riso; Humor; Divulgação científica
T8	1.1 Título: Da divulgação ao ensino: um olhar para o céu 1.2 Autor(es): Tassiana Fernanda Genzini de Carvalho 1.3 Ano de defesa: 2016

1.4 Palavras-chave: Física – Estudo e ensino; Educação – Estudo e ensino; Céu – Observação; Céu – Desenvolvimento; Astronomia – Estudo e ensino
T9 1.1 Título: Experiências docentes no Clube de Ciências da UFPA: contribuições à renovação do ensino de Ciências 1.2 Autor(es): Cristhian Corrêa da Paixão 1.3 Ano de defesa: 2016 1.4 Palavras-chave: Formação docente; Ensino de Ciências; Ensino com pesquisa; Pesquisa narrativa
T10 1.1 Título: A Filosofia da Ciência em Livros Didáticos de Filosofia: contribuições para o ensino de ciências 1.2 Autor(es): Caio Seiji Nagayoshi 1.3 Ano de defesa: 2019 1.4 Palavras-chave: Biologia – Estudo e ensino; Ensino; Ciência; Filosofia da ciência; Livro didático
T11 1.1 Título: Concepções de Ciência e Tecnologia de estudantes ingressantes da Universidade de São Paulo 1.2 Autor(es): Raquel Roberta Bertoldo 1.3 Ano de defesa: 2019 1.4 Palavras-chave: Química – Estudo e ensino; Modelos (Análise multivariada); Teoria crítica
T12 1.1 Título: Mídia, Ciência e Ensino: problematizações na formação inicial de professores de Física 1.2 Autor(es): Marcio Antonio Chiquetto 1.3 Ano de defesa: 2011 1.4 Palavras-chave: Ensino de Física; Formação de professores; Divulgação científica; Mídia; Educação científica
T13 1.1 Título: Retextualização na exposição oral acadêmica: foco no ensino superior de Química 1.2 Autor(es): Luciana Cristina Gil Ferreira 1.3 Ano de defesa: 2012 1.4 Palavras-chave: Química – Estudo e ensino; Ensino superior; Retextualização; Discurso acadêmico
T14 1.1 Título: Características do ensino de astronomia nos cursos de licenciatura em Física dos Institutos Federais de Educação 1.2 Autor(es): Marcelo Simões de Oliveira 1.3 Ano de defesa: 2015 1.4 Palavras-chave: Ensino de Física; Ensino de Astronomia; Licenciatura; Institutos Federais
T15 1.1 Título: Design e ergonomia na divulgação da ciência e a questão dos museus para a alfabetização científica: o caso do Museo Galileo 1.2 Autor(es): Fernanda dos Santos Portela 1.3 Ano de defesa: 2018 1.4 Palavras-chave: Divulgação científica; Museus; Design; Ergonomia; Alfabetização científica
T16 1.1 Título: A percepção de Ciência e Tecnologia dos estudantes de Ensino Médio e a divulgação científica 1.2 Autor(es): Marcia Borin da Cunha 1.3 Ano de defesa: 2009 1.4 Palavras-chave: Ciência – Ensino – Percepção; Tecnologia – Ensino – Percepção; Escola pública; Vygotsky; Bakhtin
T17 1.1 Título: Resolução de problemas no ensino de Química: reflexões sobre a divulgação científica e a formação continuada de professores 1.2 Autor(es): Amanda Pereira de Freitas 1.3 Ano de defesa: 2022 1.4 Palavras-chave: Resolução de problemas; Divulgação científica; Website RPEQ; Ensino de Química

T18 1.1 Título: Ensino das questões socioambientais amazônicas: mediações do agir comunicativo na visibilização de um mundo da vida colonizado 1.2 Autor(es): Ivone dos Santos Siqueira 1.3 Ano de defesa: 2022 1.4 Palavras-chave: Questões socioambientais; Amazônia; Agir comunicativo; Metodologias dialógicas
T19 1.1 Título: Ciência em Pingos: o podcast como recurso de divulgação científica 1.2 Autor(es): Luiz Felipe Santoro Dantas 1.3 Ano de defesa: 2022 1.4 Palavras-chave: Divulgação científica; Ensino de Ciências; Podcast; Recursos digitais
T19 1.1 Título: Concepção de um estilo progressivo para atividades investigativas no ensino médio 1.2 Autor(es): Monaliza da Fonseca 1.3 Ano de defesa: 2023 1.4 Palavras-chave: Física – Estudo e ensino; Experimentação; Atividades investigativas; TDIC; Modelos teóricos; Mecânica clássica