

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE
GOIÁS CÂMPUS JATAÍ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
EM EDUCAÇÃO PARA CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

ROSIMEYRE GOMES DA SILVA MERIB

**A CONSTRUÇÃO DO PENSAMENTO TEÓRICO NO ENSINO DE
ESTATÍSTICA: UMA PERSPECTIVA DESENVOLVIMENTAL**

JATAÍ

2026

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

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

Identificação da Produção Técnico-Científica

- | | |
|--|---|
| ☒ Tese | ☐ Artigo Científico |
| ☐ Dissertação | ☐ Capítulo de Livro |
| ☐ Monografia – Especialização | ☐ Livro |
| ☐ TCC - Graduação | ☐ Trabalho Apresentado em Evento |
| ☐ Produto Técnico e Educacional - Tipo: Material didático | |

Nome Completo do Autor: Rosimeyre Gomes da Silva Merib

Matrícula: 20221020340090

Título do Trabalho: A construção do pensamento teórico no ensino de estatística: uma perspectiva desenvolvimental.

Autorização - Marque uma das opções

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

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

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

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

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

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

Jataí, 04/02/2026.
Local Data

Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

ROSIMEYRE GOMES DA SILVA MERIB

**A CONSTRUÇÃO DO PENSAMENTO TEÓRICO NO ENSINO DE
ESTATÍSTICA: UMA PERSPECTIVA DESENVOLVIMENTAL**

Tese de doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – Câmpus Jataí, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Doutor em Educação para Ciências e Matemática.

Área de concentração: Ensino de Ciências e Matemática

Linha de pesquisa: Fundamentos, metodologias e recursos para a educação para ciências e matemática

Sublinha de pesquisa: Ensino de Matemática

Orientador: Dr. Duelci Aparecido de Freitas Vaz

JATAÍ

2026

Autorizo, para fins de estudo e de pesquisa, a reprodução e a divulgação total ou parcial desta dissertação, em meio convencional ou eletrônico, desde que a fonte seja citada.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação na (CIP)

Merib, Rosimeyre Gomes da Silva.

A construção do pensamento teórico no ensino de estatística: uma perspectiva desenvolvimental [manuscrito] / Rosimeyre Gomes da Silva Merib. - 2026.

cclxxix; 279f.; il.

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

Tese (Doutorado) – IFG – Câmpus Jataí, Programa de Pós – Graduação em Educação para Ciências e Matemática, 2026.

Inclui referências e apêndices.

1. Ensino desenvolvimental. 2. Teoria histórico-cultural. 3. Pensamento teórico. 4. Estatística. I. Vaz, Duelci Aparecido de Freitas. II. IFG, Câmpus Jataí. III. Título.

ATA DE DEFESA DE TESE

Na presente data realizou-se a sessão pública de defesa da Tese intitulada **A CONSTRUÇÃO DO PENSAMENTO TEÓRICO NO ENSINO DE ESTATÍSTICA: UMA PERSPECTIVA DESENVOLVIMENTAL**, sob orientação de Duelci Aparecido de Freitas Vaz, apresentada pela aluna **Rosimeyre Gomes da Silva Merib (20221020340090)** do Curso **Doutorado Profissional em Educação para Ciências e Matemática (Câmpus Jataí)**. Os trabalhos foram iniciados às **14:00** do dia **19/12/2025** pelo Professor presidente da banca examinadora, constituída pelos seguintes membros:

- **Duelci Aparecido de Freitas Vaz** (Presidente)
- **Nilton Cezar Ferreira** (Examinador Interno)
- **Glen Cezar Lemos** (Examinador Externo)
- **Elias Rafael de Sousa** (Examinador Externo)
- **Márcia Mendes Marquez de Oliveira** (Examinadora Externa)

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

☒ Aprovado

☐ Reprovado

Nota :

Observação / Apreciações:

Produto educacional: Estatística e pensamento crítico: uma abordagem desenvolvimental

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

Documento assinado eletronicamente por:

- **Elias Rafael de Sousa**, em **06/02/2026 17:00:30** com chave **7d318670039611f1b53f005056a537a4**.
- **Glen Cezar Lemos**, em **06/02/2026 18:22:13** com chave **e77c780e03a111f18d1c005056a537a4**.
- **Duelci Aparecido de Freitas Vaz**, em **06/02/2026 16:25:40** com chave **9f412e14039111f19ee5005056a537a4**.
- **Márcia Mendes Marquez de Oliveira**, em **06/02/2026 16:33:56** com chave **c6d4b116039211f1a01c005056a537a4**.
- **Nilton Cezar Ferreira**, em **06/02/2026 20:10:29** com chave **07c557d403b111f1b9af005056a537a4**.

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

Tipo de Documento: Ata de Projeto Final

Data da Emissão: 06/02/2026

Código de Autenticação: 032869



DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho aos professores, que transformam desafios em esperança, que ensinam e aprendem mesmo quando as condições impostas são adversas.

Aqueles que, em um cenário marcado pelas sombras do neoliberalismo, veem seus direitos cerceados, suas vozes silenciadas e suas oportunidades de estudo reduzidas. Ainda assim, seguem, sustentados pelo desejo de conhecimento, pela crença de que a educação liberta, resiste e transcende.

Aos que mesmo exaustos, encontram forças para continuar.

Aos que compreendem que estudar, mais do que um ato de resistência, tornou-se um ato de sobrevivência.

Que este trabalho seja uma singela homenagem à luta diária de cada educador que, contra todas as imposições e oposições, insiste em iluminar caminhos.

AGRADECIMENTOS

Nenhuma jornada é solitária quando temos pessoas que nos oferecem olhares de incentivo e palavras que nos impulsionam a seguir.

Esta caminhada foi desafiadora, difícil e até mesmo tormentosa. Para minha “sorte” ela esteve repleta de encontros que a tornou mais leve e sobretudo, possível.

Ao meu orientador, Duelci Aparecido de Freitas Vaz, expresso minha imensa gratidão. Sua confiança em meu potencial foi o alicerce que me ajudou a me manter firme para terminar essa caminhada. Mais do que um orientador, encontrei em você um amigo, cuja paciência e compreensão foram essenciais para que eu superasse os desafios e alcançasse meus objetivos. Obrigada por acreditar e por iluminar este caminho com respeito e inspiração.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – Campus Jataí, meu reconhecimento sincero. Cada diálogo, cada aula e cada troca de saberes fortaleceram este trabalho. Obrigada por compartilharem conhecimento e por sustentarem, com dedicação e resistência, o valor da educação.

Ao meu esposo, que esteve ao meu lado nos dias mais difíceis e também nos mais felizes, minha gratidão. Cada palavra de incentivo, cada gesto de carinho e cada abraço silencioso foram combustíveis para que eu seguisse em frente. Este trabalho também pertence a você.

A todos que, de alguma forma, me ajudou para que este sonho se concretizasse, meu muito obrigado.

Que a gratidão aqui expressa ecoe além das palavras, alcançando cada coração que caminhou comigo.

RESUMO

MERIB, Rosimeyre Gomes da Silva. **A CONSTRUÇÃO DO PENSAMENTO TEÓRICO NO ENSINO DE ESTATÍSTICA: UMA PERSPECTIVA DESENVOLVIMENTAL**. 2026. Tese. Doutorado Profissional em Educação para Ciências e Matemática – Instituto Federal de Goiás, Jataí, 2026.

Esta tese analisa o diálogo entre a Teoria do Ensino Desenvolvidor e a formação do pensamento teórico no ensino de estatística para estudantes da educação básica, tomando como contexto uma escola pública, espaço em que se materializa o compromisso ético-político da pesquisa com a formação integral de sujeitos oriundos da classe trabalhadora. Fundamentada na Teoria Histórico-Cultural e no Materialismo Histórico Dialético, a investigação busca compreender os fundamentos pedagógicos e humanos que possibilitam a superação do ensino mecânico e a constituição de uma aprendizagem crítica. A base teórica ancorada em Vigotski, Leontiev, Davídov e Hedegaard permite conceber um ensino que se realiza por meio do Duplo Movimento do pensamento, do empírico ao teórico e o retorno ao concreto reconfigurado pela consciência, movimento que expressa o processo de formação de conceitos e o desenvolvimento das funções psicológicas superiores. Assim, o ensino de estatística é compreendido não apenas como apropriação de conteúdos, mas como atividade humana orientada, que transforma tanto o objeto de conhecimento quanto o próprio sujeito que aprende. Metodologicamente, a pesquisa articula estudo teórico e análise de práticas pedagógicas realizadas em um Experimento Didático-Formativo Davidoviano, estruturado de modo a instaurar uma relação dialética entre teoria e prática. Esse experimento possibilitou observar como os estudantes, ao se depararem com situações socialmente significativas, como a análise crítica de gráficos, dados e informações manipuladas, confrontaram o saber cotidiano com o saber científico, internalizando conceitos estatísticos em um processo de reconstrução intelectual e ética. Os resultados revelam avanços expressivos na formação do pensamento teórico, evidenciando que, quando a mediação docente se orienta por princípios desenvolvimentais, os estudantes passam a compreender o conhecimento científico como instrumento de leitura e transformação da realidade. O estudo reafirma, portanto, o papel da atividade de estudo como núcleo da aprendizagem e demonstra que a matemática, compreendida como produção humana histórica e socialmente situada, pode tornar-se meio de humanização e de construção da consciência crítica.

Palavras-chave: Ensino Desenvolvidor; Teoria Histórico-Cultural; Pensamento Teórico; Estatística.

ABSTRACT

MERIB, Rosimeyre Gomes da Silva. **THE CONSTRUCTION OF THEORETICAL THINKING IN STATISTICS TEACHING: A DEVELOPMENTAL PERSPECTIVE.** 2026. Thesis. Professional Doctorate in Education for Science and Mathematics – Instituto Federal de Goiás, Jataí, 2026.

This thesis analyzes the dialogue between the Theory of Developmental Teaching (or Developmental Education Theory) and the formation of theoretical thinking in the teaching of statistics to basic education students, taking as context a public school, a setting where the ethical-political commitment of the research to the integral formation of subjects from the working class is materialized. Grounded in the Cultural-Historical Theory and Dialectical Materialism, the investigation seeks to understand the pedagogical and human foundations that enable the overcoming of mechanical teaching and the establishment of critical learning. The theoretical framework, anchored in Vygotsky, Leontiev, Davydov, and Hedegaard, allows for the conception of teaching realized through the double movement of thought: from the empirical to the theoretical and the return to the concrete reconfigured by consciousness. This movement expresses the process of concept formation and the development of higher psychological functions. Thus, the teaching of statistics is understood not merely as the acquisition of content, but as oriented human activity that transforms both the object of knowledge and the subject who learns. Methodologically, the research articulates theoretical study and analysis of pedagogical practices conducted in a Davydovian Formative Didactic Experiment, structured to establish a dialectical relationship between theory and practice. This experiment made it possible to observe how students, when confronted with socially significant situations (such as the critical analysis of manipulated graphs, data, and information), challenged everyday knowledge with scientific knowledge, internalizing statistical concepts in a process of intellectual and ethical reconstruction. The results reveal expressive advances in the formation of theoretical thinking, demonstrating that when teacher mediation is guided by developmental principles, students begin to understand scientific knowledge as an instrument for reading and transforming reality. The study therefore reaffirms the role of study activity as the core of learning and demonstrates that mathematics, understood as a historical and socially situated human production, can become a means of humanization and the construction of critical consciousness.

Keywords: Developmental Teaching; Cultural-Historical Theory; Theoretical Thinking; Statistics.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 01 - A estatística no Material Estruturado de Ensino	110
Figura 02 - O Material Estruturado de Ensino	113
Figura 03 - Eleições 2024: Barra do Garças-MT	126
Figura 04 - Eleições 2024: prefeito e vereadores em Barra do Garças/MT	128
Figura 05 - Relação entre Tempo de Estudo e Nível de Dedicação dos Alunos	143
Figura 06 - Problemas Escolares: uso do celular em sala de aula	144
Figura 07 - Uso de ferramentas de estudo	145
Figura 08 - A importância da população	146
Figura 09 - Representações críticas sobre o uso distorcido da estatística	148
Figura 10 - Questionamento sobre a validade de pesquisas eleitorais	150
Figura 11 - Manipulação dos dados	153
Figura 12 - Manipular a percepção da informação	154

LISTA DE QUADROS

Quadro 01 - Teses e Dissertações sobre Ensino Desenvolvidor e Estatística: natureza Institucional	17
Quadro 02 - Teses e Dissertações sobre Ensino Desenvolvidor e Estatística: natureza circunstancial	18
Quadro 03 - Evolução das teorias psicológicas	28
Quadro 04-Quadro representativo do pensamento dialético como forma de apreensão do real.....	33
Quadro 05 - Dimensões da Competência Matemática	82
Quadro 06 - Contribuições para o Experimento Didático-Formativo	117
Quadro 07-Análise crítica de notícias: estatísticas e perguntas investigativas dos alunos	120
Quadro 08 - Como não ser enganado por gráficos	132
Quadro 09 - Avanços Cognitivos dos alunos no Experimento Didático-Formativo	169
Quadro 10 - Falas representativas dos estudantes durante a etapa de preparação dos seminários	180
Quadro 11 - Falas dos Alunos e Conexões com as Teorias do Desenvolvimento	193
Quadro 12 - Quadro-Resumo das Respostas: Antes da aplicação do experimento	197
Quadro 13 - Depois da aplicação do experimento	198

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

BDTD - Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

EDF - Experimento Didático-Formativo

EJA - Educação de Jovens e Adultos

EM - Educação Matemática

EMC - Educação Matemática Crítica

FPS – Funções Psicológicas Superiores

MEC - Ministério da Educação

MHD - Materialismo Histórico Dialético

PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais

PPP - Projeto Político Pedagógico

SBEM - Sociedade Brasileira de Educação Matemática

TCLE - Termo de Consentimento de Livre e Esclarecido

THC - Teoria Histórico Cultural

ZDI - Zona de Desenvolvimento Iminente

ZDP - Zona de Desenvolvimento Proximal

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	15
2 REFERENCIAL TEÓRICO	23
2.1 Da Dialética Materialista à análise dos processos cognitivos	29
<i>2.1.1 O Movimento Lógico-Histórico na Teoria de Vigotski</i>	<i>30</i>
<i>2.1.2 A Dialética Materialista e a Práxis</i>	<i>35</i>
2.2 Uma crítica à descontextualização e simplificação das obras de Vigotski	39
<i>2.2.1 Inserção da Teoria Histórico-Cultural no Brasil</i>	<i>42</i>
2.3 A Análise da consciência: contribuições para Vigotski	44
<i>2.3.1 A Centralidade das ferramentas culturais e das condições materiais.....</i>	<i>47</i>
<i>2.3.2 O Conceito de Mediação</i>	<i>49</i>
<i>2.3.3 Perspectiva de Totalidade</i>	<i>51</i>
2.4 A Consciência como produto Histórico-Social: articulações entre Materialismo Histórico Dialético e Teoria Histórico-Cultural	53
<i>2.4.1 O papel dos conceitos no desenvolvimento da consciência</i>	<i>56</i>
2.5 Aproximação ao Movimento Lógico-Histórico da Teoria Histórico-Cultural	58
<i>2.5.1 Contexto Histórico e desenvolvimento da Psicologia Científica</i>	<i>60</i>
<i>2.5.2 A Mediação e o desenvolvimento cognitivo em Vigotski</i>	<i>62</i>
2.6 Desenvolvimento do pensamento e educação escolar: Perspectivas Histórico- Culturais e a formação de conceitos	64
<i>2.6.1 A educação escolar como promotora do pensamento abstrato</i>	<i>71</i>
<i>2.6.2 Desenvolvimento do pensamento e educação escolar: formação de conceitos</i>	<i>75</i>
<i>2.6.3 A Perspectiva Histórico-Cultural e a atividade humana</i>	<i>77</i>
2.7 Educação Matemática Crítica: entre ideologia e práxis	81
3 ENSINO DESENVOLVIMENTAL NA PERSPECTIVA RADICAL-LOCAL	85
3.1 O Radical-Local: uma proposta metodológica dialética	85
3.2 O Duplo Movimento e o Ensino Radical-Local	88
<i>3.2.1 Práticas Socioculturais e a transformação da realidade escolar</i>	<i>91</i>
3.3 A Dialética do Conhecimento no ensino: o Duplo Movimento como caminho metodológico	94
<i>3.3.1 Aprendizagem Situada, motivos e níveis de desenvolvimento</i>	<i>98</i>
3.4 Ensino Radical-Local	100
4 O EXPERIMENTO DIDÁTICO-FORMATIVO: UMA ABORDAGEM RADICAL-	

LOCAL	103
4.1 Abordagens de Ensino da Estatística: lacunas e possibilidades	105
<i>4.1.1 Estatística nos Documentos Curriculares (PCNs, BNCC, Currículo Estadual)</i>	<i>107</i>
4.2 O Experimento Didático-Formativo: integração entre ensino, pesquisa e desenvolvimento	114
4.3 O Planejamento do EDF	118
<i>4.3.1 Introdução da Contradição (Duplo Movimento - Primeiro Movimento: cotidiano para o teórico)</i>	<i>124</i>
<i>4.3.2 O Desenvolvimento da primeira ação do EDF</i>	<i>126</i>
<i>4.3.3 Leitura crítica de gráficos e a gênese do conceito de representatividade</i>	<i>131</i>
<i>4.3.4 Produção de gráficos com base em dados reais</i>	<i>141</i>
<i>4.3.5 Exploração da variação amostral em pesquisas eleitorais</i>	<i>151</i>
4.6 Desenvolvimento da autonomia intelectual e da postura crítica	157
4.7 O Saber Estatístico como ferramenta crítica: avaliação, consciência e compromisso social do estudante	159
5. ANÁLISE DOS RESULTADOS	160
5.1 Contexto Institucional e Sociocultural	163
<i>5.1.1 Fases de coleta de dados</i>	<i>165</i>
5.2 Um Experimento Didático-Formativo para a análise crítica de dados	168
5.3 Impacto das ações pedagógicas	172
5.4 Desenvolvimento da autonomia e pensamento crítico	174
<i>5.4.1 Aproximação entre saber matemático e realidade social: primeiros movimentos de internalização conceitual</i>	<i>176</i>
<i>5.4.2 Objetivos e fundamentos da proposta</i>	<i>177</i>
<i>5.4.3 Preparação teórica e organização dos grupos</i>	<i>179</i>
5.5 Falas dos alunos e análise crítica com conexões teóricas	182
<i>5.5.1 A fala do aluno 5: evidência de internalização crítica</i>	<i>183</i>
<i>5.5.2 Fala do aluno 2: a passagem da ingenuidade à análise crítica</i>	<i>186</i>
<i>5.5.3 Aluno 3 e a crítica ao uso político da Estatística</i>	<i>187</i>
<i>5.5.4 Aluno 4 e a transformação do olhar sobre a Estatística e a Matemática</i>	<i>189</i>
<i>5.5.5 Aluno 5: descoberta da matemática como ferramenta de compreensão do mundo</i>	<i>191</i>
<i>5.5.6 Transformação na percepção e na prática matemática</i>	<i>195</i>
5.6 Síntese do desenvolvimento do pensamento teórico e da consciência crítica	200
CONSIDERAÇÕES FINAIS	204

REFERÊNCIAS	206
APÊNDICES	209

1 INTRODUÇÃO

Vivemos uma época de intensas transformações, marcada por rápidas mudanças tecnológicas e por desestabilizações sociais. Essas contradições impõem desafios complexos ao sistema educacional, exigindo novas respostas diante da necessidade urgente de formar sujeitos capazes de intervir criticamente na realidade. Nesse contexto, a educação destaca-se como um dos principais espaços para a formação de indivíduos críticos e conscientes de si mesmos e do mundo. Contudo, esta formação exige mais do que boas intenções: exige sobretudo, o resgate do valor pedagógico do conhecimento e a compreensão de que a educação é intrinsecamente, um ato político, conceito esse magistralmente articulado por Paulo Freire (1921-1997).

Ao afirmar que *a educação é um ato político*, Freire (2019) chama a atenção para o fato de que nenhuma prática educativa é neutra. Nesse sentido, toda educação carrega uma intencionalidade, seja para manter o *status quo* e reproduzir desigualdades, seja para despertar a consciência crítica e promover transformações sociais. Em *Pedagogia do Oprimido* (1987), Freire defende que o processo educativo deve partir da realidade concreta dos educandos, promovendo a problematização do mundo e estimulando a ação consciente sobre ele.

Conforme Freire (1987), a verdadeira educação deve ser libertadora e voltada para a superação das injustiças. Para ele, educar é um ato de compromisso com os oprimidos e com a construção de uma sociedade mais justa. Conforme argumenta Freire:

O diálogo impõe-se como caminho pelo qual os homens ganham significação enquanto homens. Por isso, o diálogo é uma exigência existencial. E, se ele é o encontro em que se solidariza o refletir e o agir de seus sujeitos endereçados ao mundo a ser transformado e humanizado, não pode reduzir-se a um ato de depositar ideias de um sujeito sobre o outro, nem tampouco de simples troca de ideias consumadas entre seus sujeitos. (Freire, 1987, p. 93).

Nesse processo de conscientização e libertação, o educador precisa superar a concepção bancária da educação, na qual o professor atua como mero depositário e o aluno como recipiente passivo. Para Freire (1987), a superação desse modelo exige a instauração da relação dialógica, na qual educador e educando se tornam, simultaneamente, professores e alunos, mediados pelo mundo a ser conhecido. É nesta relação de horizontalidade que o professor deixa de ser mero transmissor e passa a ser um mediador da reflexão crítica.

A superação da dicotomia educador-educando é crucial, pois, segundo Freire (1987), o educador não pode ser neutro diante da realidade opressora. A dicotomia educador-educando refere-se à visão tradicional de ensino onde há uma separação rígida e hierárquica entre quem ensina (o educador, que "sabe") e quem aprende (o educando, que é visto como um "recipiente vazio"). Educar é, intrinsecamente, um ato político que implica tomar posição diante das injustiças sociais, econômicas e culturais que estruturam a realidade. O autor afirma que não é possível ser professor a favor da dominação, contra a libertação; o compromisso ético do educador é, portanto, com a transformação.

A essa perspectiva se articula a proposta da Educação Matemática Crítica, desenvolvida por Ole Skovsmose (1944-2025), que compreende a matemática não como um saber neutro ou desinteressado, mas como linguagem socialmente construída, atravessada por relações de poder e ideologias. Skovsmose (2001) afirma que ensinar matemática é também ensinar formas de interpretar e agir no mundo e, por isso, a educação matemática deve promover o fortalecimento crítico dos estudantes. A proposta crítica de Skovsmose dialoga com os fundamentos do materialismo histórico-dialético ao afirmar que o conhecimento matemático pode ser instrumento de leitura e transformação da realidade, desvelando injustiças.

Essa compreensão da educação como prática política e socialmente comprometida, presente tanto na pedagogia freiriana quanto nas proposições da Educação Matemática Crítica, fortalece o olhar lançado nesta tese para o ensino da estatística como campo de disputa de sentidos. Entende-se aqui que conteúdos matemáticos, como os da estatística, não são neutros, mas historicamente situados e carregados de intencionalidades. Assim, a proposta de uma educação estatística crítica, articulada à Teoria Histórico-Cultural e ao Ensino Desenvolvimental, busca justamente romper com práticas escolares que reduzem a matemática a meros procedimentos formais, afastando-a da vida concreta dos estudantes. Essa perspectiva sustenta o compromisso desta pesquisa com uma pedagogia voltada à formação de sujeitos que possam interpretar, questionar e transformar a realidade social a partir dos conhecimentos matemáticos. Esses conhecimentos, ao serem produzidos e ressignificados na escola, reafirmam a urgência de superar a visão neutra da matemática e de formar cidadãos capazes de questionar discursos que naturalizam as desigualdades sociais.

Nessa direção, compreender o ensino de estatística sob o prisma do Ensino Desenvolvimental torna-se fundamental para consolidar uma proposta que una o compromisso social da Educação Matemática Crítica aos fundamentos teórico-metodológicos da Teoria Histórico-Cultural. Contudo, apesar do crescente interesse por essa abordagem nas pesquisas brasileiras, como demonstram os dados obtidos nas bases da Coordenação de Aperfeiçoamento

de Pessoal de Nível Superior (Capes), da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), ainda são escassos os estudos que estabelecem esse diálogo de forma direta. Para ampliar a fundamentação teórica e contextualizar o campo desta tese, realizamos um levantamento sobre o ensino e a aprendizagem de Estatística na educação básica, sob a perspectiva do Ensino Desenvolvidor. O objetivo foi mapear e analisar as produções acadêmicas que articulam o ensino da Estatística com a Teoria Histórico-Cultural, com foco na Teoria do Ensino Desenvolvidor de Davídov, Elkonin e colaboradores.

A inclusão desse levantamento na tese tem como propósito identificar os caminhos já percorridos pela pesquisa educacional brasileira e ao mesmo tempo, evidenciar lacunas teóricas e metodológicas que justificam e fortalecem a proposta do Experimento Didático-Formador apresentado neste trabalho. Trata-se assim, de um estudo qualitativo e bibliográfico, fundamentado na compreensão de que o avanço científico em Educação passa pela análise crítica das produções existentes, possibilitando sensibilidades, rupturas e novas possibilidades de desenvolvimento do campo.

Na investigação, foram utilizados descritores relacionados à temática: “Educação Estatística”, “Ensino de Estatística”, “Tratamento da Informação”, “Análise de Dados”, “Gráficos e Tabelas”, “Ensino Desenvolvidor”, “Didática Desenvolvidor”, “Formação de Conceitos” e “Teoria do Ensino Desenvolvidor”. O período considerado compreendeu publicações entre 2013 e 2022, evidenciando o movimento recente das pesquisas no país.

Nesse cenário, o ensino de Estatística assume lugar estratégico na formação de sujeitos capazes de ler criticamente as informações que circulam na sociedade, especialmente em um contexto em que dados e percentuais são mobilizados cotidianamente para justificar decisões políticas, econômicas e midiáticas. Inspirada na pedagogia freiriana e na Educação Matemática Crítica, esta tese compreende que trabalhar com Estatística na escola significa ir além da aprendizagem de técnicas de cálculo, envolvendo a desnaturalização de discursos, a problematização das desigualdades e a tomada de posição diante das formas de manipulação da realidade. Ao articular esses referenciais à Teoria Histórico-Cultural e ao Ensino Desenvolvidor, a pesquisa assume a Estatística como campo privilegiado para a constituição do pensamento teórico, entendendo que a apropriação consciente de conceitos estatísticos pode transformar-se em instrumento para a leitura e a intervenção no mundo, especialmente para estudantes filhos da classe trabalhadora, historicamente excluídos de uma educação matemática humanizadora.

Quadro 1 - Teses e Dissertações sobre Ensino Desenvolvidor e Estatística: Natureza Institucional

Título	Autoria	Orientador	IES	Programa
Ensino de estatística: uma proposta fundamentada na teoria do Ensino Desenvolvidor	André Luiz Araújo Cunha	Raquel Aparecida Marra da Madeira Freitas	Pontifícia Universidade Católica de Goiás	Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Educação
Ensino-aprendizagem de estatística nos anos iniciais: um estudo à luz da teoria Desenvolvidor	Elzilene Maria Lopes de Souza	Duelci Aparecido de Freitas Vaz	Pontifícia Universidade Católica de Goiás	Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Educação

Fonte: Elaborado pela pesquisadora, com base em dados da BDTD (2023) e do Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES (2023).

Com base na leitura, registro e categorização dos trabalhos encontrados, foi possível constatar a escassez de estudos que cercam o ensino de Estatística à luz do Ensino Desenvolvidor, tendo predominância de investigações teóricas e poucas experiências de natureza empírica. Foram identificadas apenas duas dissertações diretamente relacionadas ao tema, ambas produzidas na Pontifícia Universidade Católica de Goiás, sob orientação de pesquisadores orientados à Educação Matemática e à Didática Desenvolvidor. Essa amostragem evidencia um campo de investigação ainda incipiente, carente de metodologias que articulem os conceitos estatísticos ao desenvolvimento das funções psicológicas superiores dos estudantes. Diante desse cenário, torna-se imperativo o fomento de propostas pedagógicas que transcendam a mera aplicação de fórmulas e alcancem a formação do pensamento teórico. Assim, a presente pesquisa busca preencher parte desse vácuo acadêmico, propondo caminhos práticos para uma alfabetização estatística mais crítica.

Quadro 2 - Teses e Dissertações sobre Ensino Desenvolvidor e Estatística: natureza circunstancial

Ano da defesa	Titulação obtida	Nível de ensino privilegiado pela pesquisa	Modalidade de mestrado (acadêmico/profissional)	Fonte/documento
2014	Mestrado	Ensino Médio	Acadêmico	BDTD
2020	Mestrado	Anos iniciais do Ensino Fundamental	Acadêmico	CATÁLOGOS DE TESES E DISSERTAÇÕES DA CAPES

Fonte: Elaborado pela pesquisadora, com base em dados da BDTD (2023) e do Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES (2023).

Os resultados revelam que, embora as produções identificadas reconheçam o potencial da Teoria Desenvolvidor de Davidov para a formação de conceitos estatísticos, ainda é limitada a quantidade de pesquisas que organizam o ensino de Estatística com base no movimento lógico-histórico do conceito, na formação do pensamento teórico e na mediação intencional do professor. Essa lacuna reforça a necessidade de investigações que avancem da análise bibliográfica para a experimentação didático-formativa, articulando teoria e prática em situações concretas de ensino-aprendizagem.

Dessa forma, a inserção deste estudo no corpo da tese cumpre um duplo papel: por um lado, contextualiza a produção acadêmica brasileira sobre o tema; por outro, reforça a originalidade e a relevância social e científica do Experimento Didático-Formativo¹ realizado.

¹ Ressalta-se que o conceito de Experimento Didático-Formativo (EDF) aqui mobilizado e desenvolvido está fundamentado na Teoria do Ensino Desenvolvidor, especificamente na vertente de V.V. Davidov. Ao longo da tese, a referência ao "experimento" ou "EDF" deve ser compreendida sob essa orientação davidoviana e suas particularidades.

A opção pela Estatística como objeto de ensino reafirma a pertinência de pensar o ensino desse conteúdo sob a ótica do Ensino Desenvolvimental, compreendendo a aprendizagem como um movimento de apropriação consciente das formas históricas e sociais do conhecimento.

Diferentemente de outras propostas encontradas, esta tese constrói um Experimento Didático-Formativo Davidoviano orientado pela Teoria do Ensino Desenvolvimental, concebida como um desdobramento pedagógico-didático da Teoria Histórico-Cultural. Contudo, reconhece-se que tal abordagem não se sustenta de forma autônoma: ela está alicerçada nos princípios da Teoria Histórico-Cultural, que é aqui compreendida como teoria primária, ou seja, o fundamento epistemológico e filosófico que orienta a compreensão do desenvolvimento humano, da prática educativa e da função social do conhecimento. A partir dessa perspectiva, busca-se compreender, de forma crítica, o papel social da estatística na formação de sujeitos capazes de interpretar e intervir conscientemente na realidade.

O foco da pesquisa está nos estudantes do Ensino Médio de uma escola pública em Barra do Garças, Mato Grosso. O público é caracterizado pela diversidade de experiências de vida e pela necessidade de uma educação contextualizada. A abordagem enfatiza a articulação entre conteúdo, mediação e contexto social, com foco no desenvolvimento do pensamento teórico dos estudantes. A originalidade desta tese reside justamente na tentativa de integrar a aprendizagem da estatística à formação de sujeitos críticos. Trata-se, portanto, de preencher uma lacuna na produção acadêmica ao abordar a estatística de forma indissociável da formação do pensamento conceitual e da prática social.

A investigação aqui apresentada parte de uma reflexão filosófica sobre os fundamentos epistemológicos da práxis pedagógica e propõe um Experimento Didático-Formativo vinculado à realidade concreta dos estudantes. Mais do que aplicar técnicas ou testar metodologias, a proposta buscou criar condições para que os alunos se confrontassem com os limites de seus saberes empíricos, abrindo caminho à construção de conceitos teóricos e ao desenvolvimento de novas formas de compreender o mundo.

Com base nos princípios didáticos do Ensino Desenvolvimental, o experimento buscou promover a transição do pensamento cotidiano para o pensamento abstrato, por meio da análise crítica de dados estatísticos. Em diálogo com o contexto social dos alunos, as atividades foram elaboradas com o objetivo de problematizar informações divulgadas por propagandas, reportagens e campanhas políticas locais, evidenciando que a estatística pode ser usada não apenas para informar, mas também para manipular.

No decorrer desse processo, foi possível observar não apenas avanços na compreensão conceitual dos estudantes, mas também mudanças em suas atitudes, na relação com a matemática e na capacidade de interpretar criticamente a realidade. Os dados coletados demonstram que a abordagem desenvolvimental favorece o desenvolvimento da autonomia intelectual, o pensamento reflexivo e o envolvimento com temas que ultrapassam os muros da escola. Foi nesse contexto e por entendê-lo como um espaço legítimo de construção e desenvolvimento humano que pode gerar uma educação verdadeiramente transformadora que esta pesquisa foi realizada.

A escolha de desenvolver este trabalho em uma escola pública foi intencional, considerando o perfil do público-alvo, composto por estudantes filhos da classe trabalhadora e pertencentes a famílias de baixa renda, cujas trajetórias escolares foram muitas vezes marcadas pela exclusão. Essa escolha justifica a relevância social desta tese, que busca ressignificar a experiência educacional desses sujeitos por meio do conhecimento e de uma ação pedagógica comprometida com a transformação social.

No contexto educacional brasileiro, os dados recentes do Censo Escolar 2024 indicam que a rede pública continua sendo responsável pela maior parte das matrículas na educação básica, especialmente nos níveis da Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio. A predominância da rede pública é expressiva nas regiões mais vulneráveis, onde estão concentrados os estudantes oriundos de classes trabalhadoras e famílias de baixa renda. Essa realidade reforça a importância de intervenções pedagógicas e pesquisas direcionadas a esse público, visando à redução das desigualdades educacionais e à promoção da inclusão efetiva.

Ao focar em uma escola pública com esse perfil socioeconômico, a pesquisa se posiciona em consonância com os objetivos de justiça social e democratização do acesso a saberes fundamentais, como a estatística, buscando oferecer contribuições que possam repercutir em melhorias concretas nas práticas de ensino-aprendizagem e na qualidade da educação oferecida.

Assim, a presente tese assume uma dimensão social relevante, na medida em que investiga estratégias pedagógicas ancoradas no Ensino Desenvolvimental para potencializar a formação de conceitos estatísticos em estudantes tradicionalmente excluídos dos processos educacionais mais qualitativos, ressignificando suas trajetórias e ampliando suas possibilidades de atuação no mundo.

Este trabalho busca não apenas contribuir com o debate teórico sobre o ensino da estatística, mas também oferecer subsídios práticos para a construção de propostas pedagógicas mais coerentes com os objetivos de uma educação matemática crítica. O problema central que

orienta esta investigação é: como o ensino de Estatística, articulado à Teoria do Ensino Desenvolvidor e fundamentado na Teoria Histórico-Cultural, pode favorecer a transição do pensamento empírico para o pensamento teórico em estudantes da Educação Básica?

A partir dessa problematização, o objetivo geral desta tese é construir, aplicar e analisar uma proposta de ensino de Estatística organizada segundo os princípios do Ensino Desenvolvidor, compreendendo-a como atividade formadora capaz de promover o desenvolvimento das funções psicológicas superiores e a apropriação consciente dos conceitos estatísticos.

Ao final, reafirma-se a convicção de que uma escola comprometida com a formação do pensamento teórico é não apenas possível, mas necessária, sobretudo diante das exigências sociais e históricas do presente. Nessa perspectiva, a didática do Ensino Desenvolvidor se apresenta como caminho teórico-metodológico essencial para a transformação da prática pedagógica, orientando o ensino de forma intencional, crítica e voltada para a formação de sujeitos capazes de compreender e intervir na realidade social por meio do conhecimento matemático estatístico.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A influência do marxismo na obra de Lev Vigotski² (1896-1934), constitui um dos pilares fundamentais de seu pensamento. Mais do que um psicólogo, Vigotski se compreendia como um intelectual comprometido com a transformação social, em sintonia com o projeto coletivo inaugurado pela Revolução Russa e com as concepções marxistas de seu tempo. Seus estudos buscaram fundamentar uma nova psicologia orientada pelo materialismo histórico-dialético, compreendendo o desenvolvimento humano como um processo histórico, social e culturalmente mediado. Essa perspectiva rompe com as explicações naturalizantes e individualistas do comportamento, afirmando que a consciência se forma nas relações sociais e no trabalho humano. É sobre esse alicerce teórico e filosófico que se erige a Teoria Histórico-Cultural, cuja essência está em compreender o homem como produto e produtor da história.

Dentro dessa perspectiva, Vigotski concebia o desenvolvimento humano como um movimento dialético, em que o sujeito está em constante interação com o meio em que vive. Esse entendimento foi expandido por outros pensadores como Leontiev (1903–1979) e Elkonin (1904–1984), que ampliaram e detalharam os fundamentos na constituição da Teoria Histórico-Cultural. Leontiev por exemplo, elaborou a Teoria da Atividade, segundo a qual o desenvolvimento psicológico ocorre a partir das atividades sociais realizadas pelo indivíduo. Isso indica que a consciência humana se constitui por meio da apropriação das relações sociais e das práticas históricas concretas. Em suas palavras:

Um ato de autoconsciência pressupõe o ato de conhecimento da própria atividade, de sua motivação e, ao mesmo tempo, de sua relação com o mundo. Em outras palavras, pressupõe a inclusão do sujeito no sistema de relações, relações que têm sua própria lei objetiva. A essência do ato de autoconsciência reside em extrair-se do fluxo da vida, do fluxo de sua atividade e examinar os valores essenciais que se formaram em sua mente, para assim encontrar si mesmo neles, ou, talvez, revisá-los. Para resumir, a consciência do homem, como sua atividade, não é aditiva. Não é uma superfície plana, nem mesmo uma capacidade que pode ser preenchida com imagens e processos. Também não são as conexões de seus elementos separados. É o movimento interno de seus ‘elementos formativos’ orientados a um movimento geral da atividade que afeta a vida real do indivíduo na sociedade. A atividade do homem é a substância de sua consciência (Leontiev, 2004, p. 156).

² A grafia dos nomes “Vigotski” e “Dávidov” varia conforme a transliteração adotada pelas editoras. Neste trabalho, utilizamos essas formas por coerência com as traduções brasileiras da Teoria Histórico-Cultural, preservando outras grafias apenas quando citadas diretamente de fontes específicas.

Essa formulação realça a ideia de que as funções psíquicas superiores se originam na atividade social, sendo interiorizadas ao longo das interações sociais e da relação com a natureza. Nesse processo se faz a passagem da atividade externa para a atividade interna, movimento central para a evolução da consciência.

Elkonin, por sua vez, dedicou-se ao estudo do desenvolvimento infantil, propondo uma periodização que associa as fases do crescimento psíquico às transformações nas atividades sociais e nas relações interpessoais. Segundo Lazaretti:

O período do desenvolvimento infantil é visto pelo autor [Elkonin] como um sistema integral único, cuja força motriz são as contradições que surgem no processo de desenvolvimento, por meio da apropriação da experiência histórica e cultural da humanidade e que se manifesta por transformações na atividade principal (Lazaretti, 2011, p. 115).

Ainda na perspectiva da Teoria Histórico-Cultural, Veer e Valsiner (1996) elucidam que Vigotski concebia a cognição como um processo que se desenvolve a partir da atividade prática e da mediação cultural, refutando qualquer visão de aprendizagem que seja meramente estática ou reprodutiva. Eles destacam que é a internalização dos signos culturais que possibilita ao sujeito a reestruturação de sua atividade mental, impulsionando o acesso a formas mais elaboradas e complexas de pensamento.

Antes de abordar a contribuição de Kopnin para a compreensão do desenvolvimento do pensamento teórico, é necessário situar sua reflexão no interior do mesmo horizonte filosófico que fundamenta a Teoria Histórico-Cultural. Ambas as abordagens têm como base o materialismo dialético, concebendo o pensamento humano como produto da atividade prática e socialmente mediada. Nessa perspectiva, a investigação epistemológica de Kopnin acerca da gênese e da estrutura do conhecimento científico dialoga diretamente com as formulações de Vigotski, sobretudo no que se refere à constituição das funções psicológicas superiores e ao papel da mediação simbólica no processo de elaboração conceitual. A incorporação de Kopnin à discussão, portanto, não representa uma ruptura, mas um aperfeiçoamento das bases filosóficas que sustentam a análise da passagem do pensamento empírico ao pensamento teórico.

A passagem do pensamento empírico ao pensamento teórico, como explicita Kopnin (1983), não pode ser reduzida a uma simples tradução da linguagem cotidiana para a linguagem científica. Trata-se, na verdade, de uma reorganização do conhecimento tanto em sua forma quanto em seu conteúdo. Essa transição representa, segundo o autor, uma mudança qualitativa na maneira como o sujeito apreende a realidade. Enquanto o conhecimento

empírico se baseia na experiência imediata e nas observações diretas, o conhecimento teórico opera por meio de abstrações, revelando as leis internas e as mediações que estruturam os objetos. A teoria, assim, não apenas organiza o que já foi observado: ela permite enxergar para além do visível, instaurando novas formas de compreensão mais universais e mediadas pelas categorias do pensamento científico e filosófico. Nesse sentido, Veer e Valsiner destacam:

O progresso fundamental no desenvolvimento do pensamento se manifesta na transição do primeiro método de usar palavras como nomes próprios para um segundo método, pelo qual as palavras servem como símbolos para conjuntos, e por último para um terceiro, envolvendo o uso de palavras como ferramentas ou meios para a elaboração de conceitos. Assim como o desenvolvimento cultural da memória está intimamente ligado à história do desenvolvimento da escrita, também o desenvolvimento cultural do pensamento está intimamente ligado à história do desenvolvimento da linguagem humana (Veer & Valsiner, 1996, p. 133).

Essa passagem reforça a concepção de que o desenvolvimento das funções psicológicas superiores ocorre por meio da internalização de signos culturais, evidenciando o papel central da linguagem na formação e transformação da consciência. Vigotski (2001) compreende que o ser humano, ao criar instrumentos culturais, busca dominar sua *stikhia*³, o caos elementar da natureza, transformando-a em meio humanizado.

A teoria de Vigotski sobre a Zona de Desenvolvimento Iminente (ZDI), representa uma das expressões mais nítidas dos princípios do marxismo aplicados à educação, pois reafirma que o desenvolvimento “potencial” dos sujeitos está enraizado em processos coletivos mediados. Tradicionalmente traduzido no Brasil como “Zona de Desenvolvimento Proximal”, esse conceito foi revisitado por Prestes (2010), que propôs a adoção do termo “imminente” para resgatar com maior precisão o sentido histórico e processual da palavra russa original (*blizhayshaya*). A autora argumenta que o uso do termo 'proximal' pode induzir interpretações estáticas e mecanicistas, como se o desenvolvimento fosse apenas um deslocamento entre dois pontos fixos o que o sujeito já sabe e aquilo que pode aprender com ajuda.

Em contraste, a expressão 'imminente' introduz a ideia de algo que está em vias de acontecer, indicando um potencial em movimento, que pode emergir nas interações mediadas

³ No contexto da citação de Vigotski, "stikhia" (стихия em russo) refere-se a uma força ou elemento natural primitivo, frequentemente associada ao caos ou às forças indomadas da natureza. Vigotski utiliza o termo para descrever as forças elementares e caóticas da natureza que o ser humano, através da cultura e dos instrumentos culturais, tenta dominar e controlar (Veer; Valsiner, 1996).

com o outro. Essa distinção conceitual é crucial para o entendimento da teoria, conforme a autora defende:

Portanto, defendemos que a tradução que mais se aproxima do termo *zona blijaichego razvitia* é zona de desenvolvimento iminente, pois sua característica essencial é a das possibilidades de desenvolvimento, mais do que do imediatismo e da obrigatoriedade de ocorrência, pois se a criança não tiver a possibilidade de contar com a colaboração de outra pessoa em determinados períodos de sua vida, poderá não amadurecer certas funções intelectuais e, mesmo tendo essa pessoa, isso não garante, por si só, o seu amadurecimento (Prestes, 2010, p. 173).

Assim, a ZDI, compreendida como um campo de possibilidades abertas, rompe com visões lineares de aprendizagem e reafirma o caráter histórico, social e transformador do desenvolvimento humano. A teoria Histórico Cultural de Vigotski pode ser entendida não como uma simples aplicação do marxismo à psicologia, mas como um desdobramento teórico que se sustenta na dialética materialista para explicar a gênese e a dinâmica do pensamento humano. Sua teoria inspira-se nos fundamentos do materialismo histórico-dialético, mas os reelabora ao levar o desenvolvimento psíquico como processo histórico, mediado pela atividade e pela cultura. Ao compreender o ser humano como sujeito social que forma sua consciência nas práticas concretas e nas condições históricas de vida, Vigotski inaugura uma abordagem que segue influenciando pesquisadores, professores e psicólogos em todo o mundo, mantendo sua relevância para pensar os processos formativos em contextos marcados por desigualdades e disputas ideológicas.

As correntes psicológicas predominantes no início do século XX, como Estruturalismo, Funcionalismo e Behaviorismo, concebiam o desenvolvimento psíquico de forma essencialmente individualista e descontextualizada. Enquanto o Estruturalismo e o Funcionalismo se limitavam à introspecção ou à adaptação biológica, o Behaviorismo reduzia a mente a uma "caixa-preta", negando o papel da história e da mediação cultural no comportamento.

Embora a emergência do Cognitivismo (a partir dos anos 1950) tenha trazido a mente de volta ao centro do debate, essa abordagem frequentemente a trata como um sistema universal de processamento de informações. Ao focar na eficiência e em esquemas abstratos, o Cognitivismo tende a negligenciar as determinações históricas, sociais e culturais que moldam o desenvolvimento humano, ignorando as contradições e os processos dialéticos da realidade concreta.

Em contraposição a essa visão adaptativa e descontextualizada, a Teoria Histórico-

Cultural (THC), ancorada no Materialismo Histórico Dialético (Vigotski, Leontiev, Davídov), sustenta que a consciência é uma construção histórica e coletiva. A THC entende o desenvolvimento psíquico como um processo mediado por instrumentos culturais e relações sociais concretas. Assim, a aprendizagem é concebida como práxis, atividade humana intencional e transformadora, que produz sujeitos históricos, rompendo com a visão de que a cognição é um mero mecanismo de processamento ou adaptação ao meio.

Nesse discurso, a “Zona de Desenvolvimento Iminente” reforça ainda mais o caráter processual e histórico da aprendizagem, tal como defendido pela Teoria Histórico-Cultural. Assim, compreende-se que o desenvolvimento não é um deslocamento previsível entre dois pontos, mas um processo em constante transformação, tecido nas relações sociais e nas mediações culturais que se estabelecem no cotidiano da atividade humana.

Como explica Prestes (2010), ao utilizar o termo “iminente”, evita-se a interpretação simplificada que restringe a ZDP à ideia de uma distância a ser percorrida entre o que a criança já sabe e o que pode aprender com ajuda. Ao contrário, o termo destaca a abertura de um campo de possibilidades: o desenvolvimento como aquilo que está prestes a emergir, impulsionado pelas relações dialógicas⁴ e pelas práticas educativas mediadas pela linguagem e pela cultura.

Sua teoria Histórico-Cultural não apenas dialoga com o pensamento marxista, mas o amplia, ao afirmar que o ser humano é um sujeito histórico e social, cuja consciência e capacidades são forjadas na prática. É na práxis, entendida como a unidade entre teoria e ação, que a formação humana se realiza.

Essa perspectiva segue influenciando práticas pedagógicas e estudos sobre o desenvolvimento, especialmente em contextos marcados por desigualdades sociais e culturais. A atualidade do pensamento vigotskiano reside justamente em sua capacidade de articular pensamento crítico e prática educativa, oferecendo instrumentos para compreender o desenvolvimento humano de forma situada, histórica e transformadora.

Para ilustrar a evolução das principais teorias psicológicas discutidas até aqui, foi elaborado um mapa mental que sintetiza suas características centrais, com foco em seus fundamentos, contribuições e limitações.

⁴ Nesse contexto, uma relação dialógica é aquela em que há interação genuína entre os sujeitos, marcada pela escuta mútua, troca de ideias e construção conjunta de sentidos. Diferente de uma relação vertical ou unidirecional (como a de quem só transmite e quem só recebe), o diálogo pressupõe reconhecimento do outro como interlocutor legítimo (Freire, 1987).

Quadro 3: Evolução das teorias psicológicas

Teoria/ Escola	Foco	Método/ Contribuição	Objetivo/ Limitação	Nomes Principais
Estruturalismo	Estudar a estrutura da mente humana	Introspecção	Identificar elementos básicos da consciência (mente em "partes", como átomos da experiência)	Wilhelm Wundt (1832-1920), Edward Bradford Titchener (1867-1927)
Funcionalismo	Entender para que sirvamos os pensamentos (funções)	Observação do comportamento em situações	Compreender como a mente ajuda o indivíduo a se adaptar ao ambiente; saber como ela funciona na prática	William James (1842-1910), John Dewey (1859-1952)
Behaviorismo	Comportamento observável	Ênfase em estímulo e resposta	Ênfase em estímulo-resposta; exclusão dos processos mentais	Ivan Pavlov (1849-1936), John B. Watson (1878-1958)

Fonte: Elaboração da pesquisadora com base em LIBÂNEO, J. C. Didática: a prática do ensino em busca de novos valores. São Paulo: Cortez, 2002.

Este quadro apresenta uma comparação entre as principais teorias da psicologia, destacando seus focos, métodos ou contribuições e objetivos centrais. Ele facilita a compreensão das diferenças fundamentais entre o Estruturalismo, o Funcionalismo, o

Behaviorismo e a Psicologia Histórico-Cultural de Vigotski, permitindo visualizar rapidamente as características e abordagens de cada abordagem. O quadro evidencia como cada teoria entende a mente, o comportamento e o processo de desenvolvimento humano, fornecido como um recurso didático para estudos introdutórios ou conceituais na área da Psicologia.

2.1 Da dialética materialista à análise dos processos cognitivos

Ao desenvolver sua produção teórica na União Soviética durante as décadas de 1920 e 1930, Vigotski não reproduziu mecanicamente os princípios marxistas, mas os reinterpreto à luz das questões específicas da psicologia. Seu objetivo não era aplicar fórmulas prontas, mas construir uma epistemologia capaz de compreender o desenvolvimento humano como um processo histórico, social e culturalmente mediado. Com base no materialismo histórico-dialético, propôs uma abordagem que articula teoria e prática, sujeito e sociedade, natureza e cultura superando tanto o psicologismo quanto o reducionismo biologizante.

Entre os fundamentos do método dialético está a exigência de captar a totalidade concreta dos fenômenos, não apenas sua aparência imediata. Como afirma Marx (2013), transformar algo em um “concreto pensado” significa reconstruí-lo conceitualmente, revelando suas múltiplas determinações e contradições. Esse princípio está presente na teoria Histórico-Cultural, que compreende o desenvolvimento psíquico como inseparável das condições sociais e históricas em que os sujeitos vivem e atuam. Não há formação da consciência fora da práxis, da linguagem e das relações humanas.

A teoria de Vigotski amplia essa perspectiva de desenvolvimento ao considerar, de modo articulado, a linguagem, o contexto histórico, as vivências subjetivas, as particularidades biológicas e as condições materiais da existência. Reconhecendo que o ser humano nasce com potencialidades como a capacidade de aprender e simbolizar, é nas práticas sociais que essas possibilidades se atualizam. Essa compreensão rompe com abordagens que tratam o sujeito como uma entidade autônoma e descontextualizada.

O pensamento, para Vigotski (2001), não se forma de maneira espontânea no interior do indivíduo, mas emerge do processo de apropriação dos instrumentos culturais historicamente elaborados. A formação das funções psicológicas superiores é resultado da mediação e da participação em atividades coletivas. A escola, nesse sentido, não pode ser vista como mera transmissora de informações, mas como um espaço de mediação intencional, que favoreça a superação do imediatismo e o acesso ao pensamento teórico.

O legado de Vigotski e de seus colaboradores, como Luria, Leontiev e Davíдов permanece atual por fornecer fundamentos para práticas pedagógicas comprometidas com o desenvolvimento integral dos sujeitos. Um dos conceitos centrais nesse processo é a Zona de Desenvolvimento Iminente (ZDI). Ao enfatizar esse espaço de potencial em constante atualização, Vigotski rompe com práticas educativas baseadas na repetição e na adaptação passiva, propondo uma pedagogia que valorize o conflito criador, o desafio e a possibilidade de superação.

Essa concepção exige ambientes escolares que estimulem a reflexão, a criticidade e a construção de novos modos de pensar. O papel do outro, seja professor, colega ou instrumento cultural é essencial para provocar o deslocamento do sujeito em direção a níveis mais complexos de elaboração conceitual.

2.1.1 O movimento lógico-histórico na teoria de Vigotski

Vigotski construiu sua teoria psicológica em interlocução com esses fundamentos filosóficos ou os princípios do método lógico-histórico, sem, no entanto, adotar uma postura dogmática. Seu objetivo era compreender a gênese e o movimento das funções psíquicas superiores como fenômenos históricos e sociais, mediados por instrumentos culturais e pela linguagem. Para isso, apropriou-se criticamente do método lógico-histórico, segundo o qual a análise de um fenômeno deve partir do empírico e alcançar a essência, reconstruindo conceitualmente o processo de constituição do objeto em sua totalidade.

Com base em Marx, Vigotski reconhece que transformar um fenômeno em um 'concreto pensado' implica não apenas descrever sua aparência imediata, mas revelar suas determinações internas e contraditórias. Esse princípio, central na epistemologia dialética, fundamenta a teoria Histórico-Cultural, que compreende o desenvolvimento psíquico como totalidade dinâmica, situada historicamente.

Pavel Kopnin⁵ (1983) enriquece esse princípio ao afirmar que a dialética não é apenas uma ferramenta de investigação, mas uma lógica que busca reconstruir o objeto em sua totalidade, superando aparências e formalismos. Pavel Vasilevich Kopnin⁶ (1922–1984) foi um

⁵ Embora Vigotski e Kopnin não tenham trabalhado diretamente juntos, eles compartilham uma base filosófica comum no materialismo dialético e uma preocupação com a relação entre o histórico e o lógico.

⁶ Como importante figura da filosofia soviética pós-Stalin, Kopnin dedicou-se a revitalizar e enriquecer a compreensão da dialética como um método de investigação científica e uma teoria do conhecimento. Ele argumentava que a dialética deveria ser aplicada na pesquisa para desvendar a essência dos fenômenos, afastando-se de interpretações dogmáticas do marxismo. Sua obra influenciou a lógica e a epistemologia nas ciências sociais e humanas, buscando a integração do lógico e histórico na análise da realidade.

proeminente filósofo soviético e lógico que se destacou por seu trabalho no desenvolvimento e sistematização do materialismo dialético e da lógica dialética.

Como destaca:

A lógica dialética é o método de ascensão do abstrato ao concreto. [...] O pensamento deve refletir o objeto em seu desenvolvimento, considerando as contradições internas que impulsionam sua transformação. A essência de um fenômeno não se manifesta diretamente, mas através de um processo de desvendamento teórico, no qual as determinações ocultas são reveladas por meio da reconstrução conceitual do real. Esse movimento exige romper com as categorias rígidas da lógica formal e assumir a contradição como motor do conhecimento (Kopnin, 1983, p. 70).

Essa concepção de lógica como reconstrução do real está intimamente conectada à proposta vigotskiana de compreender o desenvolvimento psicológico a partir de suas mediações sociais. O pensamento, para Vigotski⁷, não emerge espontaneamente no indivíduo, mas é formado por meio da apropriação dos instrumentos culturais elaborados historicamente. A linguagem, nesse processo, não apenas comunica, mas organiza, estrutura e transforma a consciência.

Nesse contexto, a mediação ocupa um lugar central. Os signos e ferramentas, como a linguagem, os números, os mapas, os instrumentos de escrita ou os objetos técnicos, são produtos da cultura e funcionam como mediadores entre o sujeito e o mundo. A linguagem, em especial, não apenas nomeia objetos, mas permite ao indivíduo planejar, refletir, controlar suas ações e elaborar conceitos. Ao internalizá-la, o sujeito reorganiza sua atividade mental e desenvolve funções psicológicas superiores como memória voluntária, atenção consciente e pensamento abstrato.

Karel Kosik⁸ (2002), por sua vez, oferece uma contribuição decisiva ao denunciar a pseudoconcreticidade, o mundo aparentemente evidente da vida cotidiana que oculta as determinações reais da existência social. Sua crítica ilumina a necessidade de romper com a aparência imediata e alcançar o núcleo contraditório da realidade.

⁷ Vigotski concentrou-se principalmente na psicologia enquanto Kopnin dedicou-se mais à epistemologia e à filosofia da ciência.

⁸ A inserção das contribuições de Karel Kosik tem como objetivo expandir a compreensão da concepção dialética que fundamenta a teoria de Vigotski. Embora Kosik não dialogue diretamente com a psicologia histórico-cultural, sua análise filosófica sobre a pseudoconcreticidade e sobre a constituição da realidade a partir da práxis fornece elementos essenciais para interpretar criticamente os processos de desenvolvimento humano como construções históricas, contraditórias e mediadas socialmente. Sua abordagem complementa a lógica epistemológica em Kopnin e na proposta vigotskiana de internalização e formação da consciência.

Como afirma Kosik⁹:

O complexo dos fenômenos que povoam o ambiente cotidiano e a atmosfera comum da vida humana, que, com a sua regularidade, imediatismo e evidência, penetram na consciência dos indivíduos agentes, assumindo um aspecto independente e natural, constitui o mundo da pseudoconcreticidade. A destruição da pseudoconcreticidade que o pensamento dialético tem de efetuar [...] não nega a existência objetiva dos fenômenos, mas demonstra o seu caráter mediato, revelando que são produtos da práxis social e histórica (Kosik, 2002, p. 15).

Essa leitura é fundamental para compreender o esforço de Vigotski em construir uma psicologia que vá além do imediato. Ao reconhecer que as funções psicológicas superiores se desenvolvem na e pela cultura, sua teoria propõe um rompimento com abordagens que reduzem o desenvolvimento a mecanismos internos ou a estímulos externos isolados.

O conceito de Zona de Desenvolvimento Iminente (ZDI) sintetiza essa visão dialética. Ao expressar a tensão entre o que o sujeito já domina e aquilo que pode vir a realizar com mediação, a ZDI revela o movimento contraditório do desenvolvimento humano. Trata-se de um campo em aberto, onde a aprendizagem não é mera repetição, mas superação, não é adaptação, mas transformação. Esse movimento entre o que já foi apropriado e o que ainda está por vir sintetiza a concepção dialética do desenvolvimento humano, presente tanto na epistemologia¹⁰ de Kopnin quanto na ontologia¹¹ de Kosik, e materializada por Vigotski na própria estrutura de sua teoria.

A operacionalização da Zona de Desenvolvimento Iminente (ZDI) em práticas pedagógicas implica uma ruptura fundamental com modelos instrucionais tradicionais, que se limitam a valorizar a mera reprodução do conhecimento. Em contraste, propõe-se um ensino que desafia o aluno a avançar para além de seu estágio de desenvolvimento atual, mediado por interações e orientações. Nesse sentido, a escola assume um papel central: o de criar as

⁹ Karel Kosik (1926-2003) foi um filósofo marxista tcheco cuja principal obra, *Dialética do Concreto*, é fundamental para a compreensão da filosofia da práxis. A inserção de sua contribuição tem como objetivo expandir a concepção dialética que fundamenta a teoria de Vigotski.

¹⁰ Kopnin (1983) parte da tradição marxista para desenvolver uma epistemologia dialética, que compreende o conhecimento não como mera acumulação de informações ou reprodução da realidade empírica, mas como um processo de construção teórica que busca revelar as mediações, contradições e leis internas que estruturam os fenômenos. Sua perspectiva rejeita a oposição entre sujeito e objeto e defende que a verdade se dá na aproximação progressiva à essência dos objetos por meio da atividade prática e da reflexão teórica.

¹¹ Kosik (1976) propõe uma ontologia centrada na crítica ao cotidiano alienado e na recuperação da categoria marxista de práxis como fundamento da realidade social. Para ele, a realidade concreta não se reduz ao imediato ou aparente: ela é estruturada por mediações históricas e sociais que precisam ser desveladas criticamente. Sua noção de “totalidade concreta” contrapõe-se à fragmentação do saber e da vida cotidiana, propondo uma compreensão da realidade como processo dinâmico, contraditório e transformável.

condições necessárias para a emergência do pensamento teórico, o desenvolvimento da autonomia intelectual e a apropriação crítica da cultura pelos estudantes.

Assim, ao integrar os aportes de Marx, Kopnin e Kosik¹², Vigotski constrói uma teoria crítica e histórica da formação humana. Sua proposta não apenas descreve o desenvolvimento, mas o compreende como processo mediado, contraditório e orientado à emancipação. A escola torna-se, nesse contexto, espaço de mediação consciente, onde o pensamento teórico pode emergir como expressão da práxis e como instrumento para transformar o mundo.

Quadro 4 – Quadro representativo do pensamento dialético como forma de apreensão do real

Eixo conceitual	Descrição e ampliação teórica
Pensar dialético	É a forma de pensamento que apreende os fenômenos em sua totalidade, movimento e contradições internas. Supera a visão fragmentada e linear da realidade, buscando compreender os processos históricos e as relações entre essência e aparência. Para Marx, o pensamento dialético é o que permite revelar as mediações que produzem e transformam o real.
O que revela	O pensar dialético revela as transições, o movimento e o desenvolvimento dos fenômenos. Ele permite compreender como os conceitos se formam historicamente, mostrando que nada é fixo ou dado, mas resultado de processos de transformação contínua. Essa abordagem

¹² Embora Kosik não dialogue diretamente com a psicologia histórico-cultural, sua análise filosófica sobre a pseudoconcreticidade e sobre a constituição da realidade a partir da práxis fornece elementos essenciais para interpretar criticamente os processos de desenvolvimento humano como construções históricas, contraditórias e mediadas socialmente. Sua abordagem complementa a lógica epistemológica em Kopnin e na proposta vigotskiana de internalização e formação da consciência.

	se opõe ao pensamento formal e descritivo, que tende a isolar os fatos.
Transições	Indicam as passagens entre diferentes formas de um mesmo fenômeno. No ensino, compreender as transições ajuda o estudante a perceber a lógica interna do conhecimento e as mudanças qualitativas que ocorrem no processo de aprendizagem.
Movimento	Refere-se à dinâmica interna dos conceitos e à maneira como se relacionam dialeticamente. No campo educacional, compreender o movimento de um conceito significa estudá-lo não como algo acabado, mas como resultado de um processo histórico e social.
Desenvolvimento	Expressa a transformação qualitativa dos fenômenos e do próprio pensamento humano. No contexto do ensino desenvolvimental, o desenvolvimento é entendido como resultado da atividade orientada à formação do pensamento teórico.
História do conceito e forma lógico-histórica de pensamento	A análise lógico-histórica busca compreender como um conceito se constitui historicamente, desde suas formas empíricas até as mais abstratas. Essa abordagem permite ao estudante reconstruir, em seu pensamento, o caminho do desenvolvimento cultural do conceito. Assim, a história do conceito torna-se o conteúdo do pensamento teórico.
Pensamento empírico	É o nível inicial do conhecimento, baseado na observação direta e na experiência

	cotidiana. Caracteriza-se pela descrição de aspectos aparentes dos fenômenos, sem alcançar suas causas ou relações internas. No processo de ensino, o pensamento empírico corresponde às primeiras generalizações dos aluno.
Pensamento teórico	Representa um nível superior de abstração, no qual o sujeito compreende a essência e as relações internas dos fenômenos. Para Davídov, esse tipo de pensamento permite a apropriação consciente dos conceitos científicos, promovendo o desenvolvimento intelectual e a autonomia cognitiva.

Fonte: Elaborado pela pesquisadora para esta pesquisa com referência em Kopnin (1983) e Davídov 1987.

O quadro esquemático acima representa a estrutura do pensamento dialético como forma de apreensão da realidade. Inspirado na obra de Kopnin (1983), o esquema evidencia que o conhecimento não é um reflexo direto da realidade, mas resulta de um processo mediado, no qual o sujeito, em interação com o mundo, reconstrói conceitualmente o objeto por meio de categorias e leis dialéticas. Nesse movimento, transições, tensões e contradições não são obstáculos, mas motores do desenvolvimento. A dialética materialista, ao articular os níveis do empírico e do teórico, do concreto e do abstrato, permite compreender o desenvolvimento da consciência como um processo dinâmico em sintonia com os fundamentos da teoria Histórico-Cultural.

2.1.2 A Dialética Materialista e a Práxis

A noção de práxis representa uma das contribuições mais potentes da tradição marxista para a compreensão do desenvolvimento humano. Em Kopnin (1983), a práxis é compreendida como unidade entre teoria e prática, num movimento dialético contínuo. Essa concepção foi incorporada por Vigotski ao reconhecer que a consciência e as funções psicológicas superiores emergem da atividade prática socialmente organizada.

Para Vigotski (1991b), a práxis¹³ é a atividade humana que transforma a realidade e, simultaneamente, reorganiza o próprio pensamento. Essa transformação não ocorre de forma espontânea ou individualizada, mas é mediada por instrumentos culturais, como a linguagem, que atuam tanto sobre o mundo externo quanto sobre a constituição interna da consciência. Assim, a educação deve ser compreendida como um espaço privilegiado de mediação simbólica, no qual os sujeitos internalizam os saberes sociais historicamente produzidos e, ao mesmo tempo, os ressignificam, elevando-os ao nível das funções psicológicas superiores, como o pensamento abstrato.

A origem filosófica do conceito de práxis remonta à Grécia antiga, especialmente à distinção feita por Aristóteles entre poíesis e práxis. Enquanto poíesis refere-se à produção voltada para um fim externo a criação de um objeto, a práxis diz respeito à ação que tem em si mesma seu próprio sentido e finalidade, ligada à realização ética e política do ser humano.

No entanto, é no pensamento marxista que a práxis adquire sua forma mais radical. Ela passa a ser concebida como atividade humana concreta e histórica, por meio da qual os sujeitos transformam o mundo material e, simultaneamente, a si próprios e suas relações sociais. A práxis, nesse sentido, é uma relação dialética entre sujeito e objeto, na qual teoria e prática não se separam, mas se interpenetram como momentos do mesmo processo histórico.

Karel Kosík (1976) elabora com mais complexidade essa concepção ao afirmar que a práxis não deve ser reduzida a uma ação fragmentada ou mecânica, mas compreendida como um processo totalizante de construção da realidade concreta. Para ele, o ser humano transforma o mundo e a si mesmo por meio de uma ação reflexiva, crítica e historicamente situada, que supera as aparências imediatas e revela a essência das relações sociais. Em *Dialética do Concreto*, Kosík (1976), denuncia a pseudoconcreticidade como uma forma de aparência ideológica que mascara as verdadeiras contradições do mundo social. Ele argumenta que a realidade concreta não é aquilo que se mostra à primeira vista, mas aquilo que se revela na prática crítica, na intervenção consciente do sujeito sobre as condições históricas de sua existência. Para o autor a destruição da pseudoconcreticidade é o processo de criação da realidade concreta e a visão da realidade, da sua concreticidade.

Assim, a práxis se configura como um movimento dialético que integra sujeito e objeto na transformação mútua. Ao superar as aparências, ela desvela as contradições e instaura uma

¹³ Embora o termo *práxis* seja mais explícito na obra de seus sucessores (Leontiev e Luria), Vigotski (1991) estabelece que as mudanças históricas e culturais na sociedade e na vida material (que se relacionam com a práxis, ou atividade transformadora) são o que produzem a mudança na natureza humana (o pensamento).

nova realidade historicamente produzida. Kosík (1976) entende que apenas a práxis autêntica, enraizada na crítica às formas alienadas de vida social, é capaz de promover essa transformação real e concreta.

Após Marx, diversos pensadores fortalecem teoricamente a noção de práxis, entre eles Antônio Gramsci (1891-1937), que conferiu à práxis uma dimensão política e pedagógica ainda mais explícita. Em sua análise das disputas de hegemonia, Gramsci (2024) destaca a importância da cultura e da educação na formação de uma consciência crítica capaz de resistir às estruturas de dominação e construir uma nova visão de mundo. Para ele, a práxis não se reduz a ações pontuais ou espontâneas, mas constitui a síntese dialética entre teoria e prática, pela qual as classes subalternas podem elaborar e afirmar um projeto contra-hegemônico. Em sua obra, Gramsci afirma:

O homem de massa atua praticamente, mas não tem uma clara consciência teórica desta sua ação, a qual, não obstante, é um conhecimento do mundo na medida em que o transforma. Pode ocorrer, aliás, que sua consciência teórica esteja historicamente em contradição com o seu agir. [...] A compreensão crítica de si mesmo é obtida, portanto, através de uma luta de 'hegemonias' políticas, de direções contrastantes, primeiro no campo da ética, depois no da política, atingindo, finalmente, uma elaboração superior da própria concepção do real (Gramsci, 2024, p. 1497).

Essa passagem revela a centralidade da práxis na constituição da consciência crítica. Para Gramsci, é no confronto entre projetos ético-políticos divergentes que o sujeito histórico se forma e assume um papel consciente na transformação da realidade. A educação, nesse processo, é concebida como mediação fundamental entre cultura, política e não como instrumento de mera adaptação ou reprodução das condições vigentes.

No *Cadernos do Cárcere*, Gramsci (2007) reforça que a formação da consciência não se dá de forma espontânea, mas por meio da mediação da linguagem, da cultura e da organização coletiva. A cultura, para ele, não deve ser reduzida a um acúmulo de informações, mas compreendida como a capacidade de refletir criticamente sobre a própria posição no mundo. Essa concepção encontra eco na teoria Histórico-Cultural de Vigotski, ao reconhecer que a consciência se constitui no interior das práticas sociais concretas, mediadas por instrumentos simbólicos, especialmente a linguagem.

Assim, tanto Gramsci quanto Vigotski compreendem a formação da subjetividade como um processo histórico, relacional e transformador, no qual a práxis e a mediação cultural ocupam papel central. Ambos apontam a educação como um espaço estratégico de construção

da consciência crítica, reafirmando seu potencial.

A práxis permanece como um conceito vital para a filosofia e as ciências sociais, oferecendo uma chave interpretativa potente para superar a dicotomia entre pensamento e ação. Ao criticar a filosofia contemplativa, Marx (2013) afirmou que a transformação do mundo não decorre apenas da interpretação, mas da ação prática, orientada por um posicionamento crítico diante da realidade. Essa concepção é retomada por Kosík (1976), que reafirma a práxis como essência da atividade humana, capaz de ultrapassar a aparência imediata e desvendar as contradições internas da realidade.

Para Kosík (1976), a práxis não é uma ação automática, mas uma atividade historicamente situada, que une o pensamento à ação consciente. Nessa perspectiva, a transformação do mundo material implica também a transformação da consciência e vice-versa. Essa unidade dialética entre teoria e prática permite que os sujeitos compreendam a realidade como um campo de disputas históricas e de possibilidades de mudança.

Vigotski (2001) detalha essa concepção ao afirmar que o desenvolvimento humano deve ser analisado a partir das condições sociais e históricas que o constituem. As funções psicológicas superiores, como a atenção voluntária, a memória mediada e o pensamento abstrato, não são naturais nem espontâneas, mas resultados de processos culturais e sociais que ocorrem no interior das práticas humanas. Conforme Veer e Valsiner (1996), para Vigotski, a cultura é o meio pelo qual o ser humano domina o “caos elemental da natureza¹⁴”, moldando sua consciência por meio da criação e apropriação de instrumentos simbólicos. A integração entre o método lógico-histórico e a Teoria Histórico-Cultural, como discutido por Kopnin (1983), revela a amplitude e a coerência do pensamento de Vigotski. Sua abordagem dialética permite compreender como as transformações históricas e sociais influenciam diretamente a constituição da consciência e do conhecimento. Ao captar a realidade como processo contraditório e em movimento, a teoria Histórico-Cultural propõe uma compreensão dinâmica do desenvolvimento humano, baseada na superação das aparências e na identificação das contradições que impulsionam o avanço da consciência.

Essa concepção alinha-se ao entendimento marxista do ser humano como produto e produtor de suas condições materiais de existência, ao mesmo tempo em que amplia essa visão ao incorporar o papel da cultura na formação da subjetividade. Ao unir lógica dialética e

¹⁴ O termo "caos elemental da natureza" nesse contexto, citado por Veer e Valsiner (1996) ao analisar o pensamento de Vigotski, refere-se à condição biológica e instintiva pura do ser humano, anterior à intervenção da cultura e da sociedade.

desenvolvimento histórico, constrói-se uma abordagem investigativa e formativa que permite não apenas explicar o real, mas transformá-lo.

A práxis, nesse sentido, não apenas enriquece a análise teórica, mas orienta ações pedagógicas comprometidas com a autonomia dos sujeitos. Ao reconhecer que o desenvolvimento psicológico ocorre na interseção entre o social e o individual, entre o histórico e o cultural, a Teoria Histórico-Cultural reafirma o papel da educação como mediação fundamental na constituição de sujeitos críticos e transformadores.

2.2 Uma crítica à descontextualização e simplificação das obras de Vigotski

Vigotski fez contribuições importantes ao campo da psicologia educacional e do desenvolvimento cognitivo. Quando suas ideias foram introduzidas nos Estados Unidos, elas ganharam popularidade rapidamente, mas não sem enfrentar críticas. Um ponto central dessas críticas é a descontextualização de suas ideias em relação ao ambiente sociocultural e político em que foram originalmente concebidas. Vigotski desenvolveu suas teorias em um momento específico na União Soviética, onde a interação entre cultura e desenvolvimento era crucial. Ao serem adaptadas para o público ocidental, muitas de suas ideias foram reinterpretadas sem considerar essa base cultural, alterando o significado de conceitos como a "Zona de Desenvolvimento Iminente" (ZDI).

Outro aspecto criticado é o foco excessivo na ZDI, que acabou ofuscando outras contribuições importantes de Vigotski. Embora a ZDI seja parte relevante de sua teoria, ele também abordou temas fundamentais como a mediação semiótica, a importância da linguagem no desenvolvimento cognitivo e a dinâmica social da aprendizagem. A mediação semiótica¹⁵ ocorre quando signos (palavras, números, símbolos, esquemas, mapas) atuam como intermediários na atividade mental. Em vez de reagir diretamente ao ambiente, o indivíduo utiliza sistemas simbólicos para interpretar, planejar e modificar suas ações. Reduzir seu trabalho apenas à ZDI limita a compreensão de sua teoria mais ampla sobre o desenvolvimento humano.

¹⁵A mediação semiótica é um conceito importante na Teoria Histórico-Cultural de Vigotski. Refere-se ao papel dos signos e ferramentas simbólicas (linguagem, números, etc.) no desenvolvimento psicológico humano, ou seja, na forma como os indivíduos internalizam e transformam suas funções mentais através da interação com elementos culturais, especialmente a linguagem (Vigotski, 1991b).

Na perspectiva de Vigotski (1991b), os mediadores semióticos, também denominados instrumentos psicológicos, são ferramentas culturais e linguísticas essenciais utilizadas para interagir com o mundo e com os outros. Isso inclui a linguagem falada e escrita, símbolos matemáticos, sistemas de notação musical e, de modo mais amplo, normas e regras sociais. Contudo, segundo Tuleski (2002), as interpretações ocidentais, sobretudo as de origem americana, frequentemente simplificaram esses conceitos para torná-los mais acessíveis, muitas vezes removendo discussões consideradas polêmicas ou aspectos de repetição inerentes ao modo de escrita original. Isso resultou na perda do teor original da teoria vigotskiana, que integra aspectos históricos, culturais e dialéticos. Consequentemente, muitas aplicações práticas dessas ideias acabaram não refletindo adequadamente suas intenções teóricas.

Ainda segundo Tuleski (2002), outro ponto crítico é a ausência de consideração pelo momento histórico em que Vigotski desenvolveu suas ideias. Ele trabalhou durante um período de grandes transformações sociais na União Soviética, e suas ideias estavam arraigadas nos princípios do materialismo histórico-dialético sobre a formação do ser social e da essência humana. Ignorar esse cenário leva a interpretações que não capturam a essência de seu pensamento.

Tuleski (2002), faz uma crítica abrangente às interpretações americanas das obras de Vigotski, como *Pensamento e Linguagem* e *A Formação Social da Mente*. Ela argumenta que essas traduções são simplificações que omitem aspectos fundamentais, especialmente os vínculos com o materialismo histórico e dialético. Essa "limpeza" ideológica, segundo a autora, distorce o significado original dos conceitos e favorece leituras fragmentadas, que permitem sua combinação com outras teorias de forma superficial ou incoerente.

A crítica de Tuleski (2002) aponta que essas traduções editaram o conteúdo original, eliminando reflexões essenciais e desconsiderando a importância do contexto histórico. A autora destaca, por exemplo, que a primeira edição em português de *Pensamento e Linguagem*, publicada em 1987, foi baseada na versão resumida americana de 1962, suprimindo mais de 60% do conteúdo original, especialmente os trechos de cunho marxista.

Com base nas críticas de Duarte (2001), sobre os equívocos teóricos e políticos das traduções anteriores, foi publicada em 2001 uma nova tradução direta do russo da principal obra de Vigotski, com o título *A construção do pensamento e da linguagem*. A nova edição, com 496 páginas, em contraste com as 135 da versão anterior, contou com a introdução crítica

de Newton Duarte, que denunciou as distorções sofridas pela obra ao longo do tempo e reafirmou sua centralidade para a teoria Histórico-Cultural. Essa tradução mais fiel permitiu uma leitura mais ampla do pensamento de Vigotski, revelando o quanto as edições anteriores haviam comprometido a integridade teórica de seu projeto. As críticas não se restringem à obra *Pensamento e Linguagem*. Em *A Formação Social da Mente*, por exemplo, os organizadores explicam que reuniram textos de diversas fontes e eliminaram o que chamavam de "discussões polêmicas", o que compromete ainda mais a fidelidade ao pensamento original. Tuleski afirma:

A preocupação em não 'distorcer a história' é relegada em nome da 'clareza' dos conceitos, principalmente quando se leva em consideração a importância que o próprio Vigotski deu, em seus trabalhos, ao significado das palavras em relação ao seu contexto. Para ele, as palavras são construções históricas, seu significado não é abstrato e eterno, mas varia conforme variações nas relações entre os homens (Tuleski, 2002, p. 32).

Tuleski (2002) também observa que essas omissões comprometem o papel pedagógico-crítico da teoria vigotskiana, pois ocultam sua conexão com o projeto socialista e com a defesa de uma psicologia voltada ao desenvolvimento do pensamento teórico humano. Segundo ela:

É uma teoria de base marxista, com objetivos claramente vinculados à construção do comunismo. (...) No entanto, ao ser descontextualizada, corre o risco de ser utilizada para justificar práticas pedagógicas que, longe de promover a emancipação dos sujeitos, os mantêm na alienação (Tuleski, 2002, p. 45).

Tais escolhas editoriais geraram uma recepção seletiva do pensamento de Vigotski no Brasil, consolidada em interpretações despolitizadas e alinhadas às abordagens psicológicas dominantes no Ocidente, como o cognitivismo. A versão neutralizada de sua obra encontrou espaço nos currículos educacionais, mas perdeu seu potencial revolucionário.

Kosik (2002), ao refletir sobre a interpretação de textos filosóficos, alerta para o risco das leituras parciais ou simplificadas, que não capturam a especificidade e totalidade da obra. Ele argumenta que uma interpretação autêntica deve considerar o texto em sua totalidade, tratando cada parte e o conjunto de forma integrada, sem apagar as contradições internas e sem descontextualizá-lo de suas raízes históricas. No caso de Vigotski, a simplificação de conceitos como ZDI ou mediação simbólica compromete sua abordagem dialética e sua fundamentação marxista.

Além disso, o próprio Duarte (2001) afirma que o estilo de crítica adotado por Vigotski representa um desafio para os intérpretes ocidentais, pois exige uma abordagem dialética, diferente da tendência classificatória das psicologias tradicionais. Eliminar essa singularidade do pensamento de Vigotski significa perder sua contribuição à construção de uma psicologia verdadeiramente marxista.

Ler Vigotski é, antes de tudo, reconhecê-lo como marxista e comunista. Como diz Duarte (2001), é um equívoco tentar separar sua psicologia do projeto socialista que a orienta. Para Vigotski, a psicologia só pode desenvolver-se efetivamente como parte do processo de construção de uma nova sociedade. Dissociar sua teoria do marxismo é uma estratégia ideológica que esvazia o potencial crítico e transformador de sua obra.

Duarte (2001) reforça que o ensino deve produzir o novo no desenvolvimento psíquico da criança, não apenas respeitar seu ritmo natural. Essa visão está alinhada com a proposta de Prestes (2010) ao substituir "proximal" por "iminente" na tradução do conceito de ZDI, destacando o potencial de transformação contido no processo educativo.

Assim, ao compreender a teoria Histórico-Cultural em sua totalidade, é possível reconhecer a originalidade de Vigotski e sua contribuição para a construção de uma psicologia comprometida com a transformação social. Essa leitura exige um esforço de retorno às fontes originais, uma postura crítica diante das simplificações e um compromisso com o pensamento dialético que sustenta toda sua obra.

2.2.1 Inserção da teoria Histórico-Cultural no Brasil

A introdução da Teoria Histórico-Cultural no Brasil ocorreu em um contexto marcado por influências políticas e ideológicas que impactaram diretamente sua recepção e interpretação. Durante as décadas de 1970 e 1980, o país viveu sob um regime militar que cerceava a liberdade acadêmica e reprimia ideologias associadas ao marxismo. Esse ambiente dificultou a aceitação plena da obra de Vigotski, levando a adaptações que, frequentemente, desconsideravam suas bases materialistas e dialéticas.

Segundo Duarte (2001), a difusão da Teoria Histórico-Cultural no Brasil ocorreu paralelamente à ascensão do construtivismo, que foi amplamente adotado nas políticas educacionais a partir da década de 1980. A influência construtivista, especialmente com a implantação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) em 1996, consolidou uma abordagem pedagógica centrada no 'aprender a aprender' e na aprendizagem. Nesse cenário, a

teoria de Vigotski sobre a mediação social e a interação foi amplamente citada, mas com frequência deslocada de suas bases teóricas originais, assumindo um papel secundário e despolitizado.

Essa recepção seletiva favoreceu uma interpretação fragmentada, que enfatizava aspectos cognitivos em detrimento das implicações sociais e políticas da teoria. O foco no desenvolvimento individual, desvinculado das condições históricas e econômicas, resultou na apropriação parcial da teoria vigotskiana, distanciando-a de suas raízes marxistas e de seu compromisso com a transformação da realidade.

Além disso, a educação brasileira foi influenciada por correntes psicológicas dominantes no Ocidente, como o behaviorismo, o cognitivismo e o próprio construtivismo. Essas abordagens mostraram-se mais compatíveis com as diretrizes das políticas educacionais vigentes, reforçando modelos pedagógicos voltados para a adaptação do sujeito às exigências do mercado. Como resultado, a Teoria Histórico-Cultural foi incorporada de maneira superficial ao discurso pedagógico, muitas vezes esvaziada de sua potência crítica.

Mesmo com o surgimento de abordagens pedagógicas críticas ao longo das últimas décadas, a pedagogia das competências continuou a dominar o cenário educacional, influenciada por organismos internacionais e por uma lógica de mercado que prioriza a formação de mão de obra flexível. Esse modelo de ensino, centrado em habilidades instrumentais e imediatas, contribui para dificultar a adoção plena da Teoria Histórico-Cultural em sua concepção original.

Essa despolitização da teoria teve implicações importantes para a prática educacional. Conforme destaca Duarte:

A despeito de o nome de Vigotski ser atualmente bastante mencionado no meio educacional brasileiro, o fato é que os escritos desse autor permanecem desconhecidos para a maioria dos educadores brasileiros, o que facilita a divulgação de interpretações que procuram aproximar a teoria vigotskiana a ideários pedagógicos afinados com o lema ‘aprender a aprender’ e ao universo ideológico neoliberal e pós-moderno (Duarte, 2001, p. 15).

Nos últimos anos, no entanto, pesquisadores e educadores críticos têm buscado resgatar a Teoria Histórico-Cultural em sua totalidade, reafirmando suas bases marxistas e seu compromisso com a transformação social. Essa revalorização tem possibilitado uma leitura teórico/prático mais coerente com os fundamentos vigotskianos.

Para Vigotski (2001), a práxis assume um papel central no desenvolvimento das funções psicológicas superiores, pois é por meio da atividade socialmente mediada que os

sujeitos internalizam os saberes histórico-culturais. Essa perspectiva dialoga com a proposta de Gramsci, que enxerga na construção da hegemonia e na formação de consciências críticas o caminho para a transformação social. Como observa Gramsci:

A compreensão crítica de si mesmos ocorre, portanto, através de uma luta de ‘hegemonias’ políticas, de direções contrastantes, primeiro no campo da ética, depois no da política, para chegar a uma elaboração superior da própria concepção do real. A consciência de fazer parte de uma determinada força hegemônica (isto é, a consciência política) é a primeira fase para uma ulterior e progressiva autoconsciência, na qual teoria e prática finalmente se unificam (Gramsci, 2024, p. 1497).

Dessa forma, o processo de inserção da teoria Histórico-Cultural no Brasil foi marcado por tensões entre sua origem marxista e a realidade política, pedagógica e ideológica do país. Contudo, o esforço de resgatar sua integridade teórica constitui um movimento essencial para fortalecer as práticas pedagógicas críticas e comprometidas com a transformação social.

2.3 A análise da consciência: contribuições para Vigotski

Em Marx e Engels, a consciência é compreendida como um reflexo das condições materiais e das relações de produção. Em *A Ideologia Alemã*, eles afirmam:

A consciência nunca pode ser outra coisa senão o ser consciente, e o ser dos homens é o seu processo de vida real. Se na ideologia os homens e suas relações aparecem de cabeça para baixo, como numa câmara escura, esse fenômeno decorre de seu processo de vida histórico, assim como a inversão dos objetos na retina decorre diretamente de seu processo de vida físico. [...] A moral, a religião, a metafísica e qualquer outra ideologia e as formas de consciência a elas correspondentes deixam de manter a aparência de autonomia. Elas não têm história, não têm desenvolvimento; são os homens que desenvolvem sua produção material e suas relações materiais, que transformam, juntamente com essa realidade, seu pensamento e os produtos do pensamento. Não é a consciência que determina a vida, mas a vida que determina a consciência (Marx e Engels, 2007, p. 47).

Essa formulação resume de forma contundente o princípio fundamental do materialismo histórico em que as ideias e a consciência não surgem de maneira autônoma, mas são determinadas pelas condições materiais de existência. A consciência, portanto, não é algo abstrato ou independente, mas está radicada nas práticas materiais e nas relações de produção.

Vigotski (2001) amplia essa concepção ao focar no processo de internalização das ferramentas culturais especialmente a linguagem como meio de transformação das funções psicológicas. Para ele, a consciência não é um reflexo passivo das condições materiais, mas é construída por meio da interação social e da mediação simbólica. A linguagem, enquanto principal ferramenta cultural, permite aos indivíduos internalizar conceitos e modos de pensar que reorganizam suas funções psicológicas, transformando funções elementares (como a memória imediata) em funções superiores (como a memória voluntária e o pensamento abstrato).

Tanto Marx e Engels (2007) quanto Vigotski (2001) destacam o papel da mediação no desenvolvimento humano. Para os primeiros, as ferramentas materiais (como os meios de produção) medem a relação entre o homem e a natureza, transformando tanto o ambiente quanto as relações sociais. O trabalho é a atividade central que permite essa transformação e a criação de novas formas de consciência.

Vigotski (2001), por sua vez, centra sua análise na mediação simbólica, principalmente por meio da linguagem, como mecanismo essencial do desenvolvimento psicológico. Ele argumenta que as funções psicológicas superiores são formadas por meio da internalização de signos que inicialmente são externos e socialmente compartilhados. A mediação, nesse sentido, é tanto material quanto simbólica, e é por meio dela que o indivíduo se apropria das ferramentas culturais necessárias à formação de sua consciência.

No pensamento marxista, o trabalho é a atividade que transforma a natureza e as relações sociais, sendo também o meio pelo qual o ser humano se forma como sujeito histórico. Para Vigotski, o trabalho entendido em sentido ampliado, incluindo atividades como a educação e a cultura é igualmente essencial para o desenvolvimento das funções psicológicas superiores. Nesse processo, as atividades sociais e as ferramentas culturais mediadas são centrais na internalização de conceitos e na formação de novas capacidades cognitivas.

A Atividade, na perspectiva Histórico-Cultural, é conceituada por Davídov da seguinte forma:

O conceito de atividade destaca e define a especificidade da vida social das pessoas, que consiste no fato de elas mudarem e transformarem propositalmente a realidade natural e social. Uma característica da vida social das pessoas é que ela se revela apenas por meio de suas atividades,

que têm vários tipos e formas. Mas, historicamente, o tipo de atividade é a atividade de trabalho coletivo (Daviđov, 2008, p. 195).

Nesse processo, as atividades sociais e as ferramentas culturais mediadas são centrais na internalização de conceitos e na formação de novas capacidades cognitivas.

Ao final do processo de trabalho, como Marx acertadamente observa:

No final do processo de trabalho, chega-se a um resultado que já estava presente na representação do trabalhador no início do processo, portanto, um resultado que já existia idealmente. Isso não significa que ele se limite a uma alteração da forma do elemento natural; ele realiza neste último, ao mesmo tempo, seu objetivo, que ele sabe que determina, como lei, o tipo e o modo de sua atividade e ao qual ele tem de subordinar sua vontade (Marx, 2013, p. 189).

Todos os tipos e formas de atividade são, de uma forma ou de outra, historicamente derivados do trabalho e, portanto, têm a mesma estrutura fundamental. Ao transformar um objeto natural ou social, uma pessoa sempre se guia por ideais sobre o resultado de sua atividade. Ele subordina suas ações ao objetivo que foi desenvolvido em sua consciência (pensamento) antes mesmo dessas ações reais como seu possível resultado, expresso em uma representação ideal.

Na educação genuína, a figura principal é a própria criança como sujeito de sua própria atividade (Vigotski, 1991b). O professor, ao utilizar as oportunidades do ambiente social em que a criança vive e atua, pode orientar essa atividade pessoal com o objetivo de seu desenvolvimento posterior. Ao mesmo tempo, é fundamental considerar que a educação devidamente organizada leva ao desenvolvimento infantil, dando vida a processos que seriam impossíveis sem ela.

Tanto o Materialismo Histórico-Dialético quanto a Teoria Histórico-Cultural compartilham o uso da dialética como método de análise. Para Marx (2013), a dialética revela como as contradições nas relações de produção geram transformações históricas. Vigotski aplica esse princípio ao desenvolvimento psicológico, argumentando que o progresso ocorre por meio de saltos qualitativos mediados por crises¹⁶ e contradições entre o indivíduo e seu

¹⁶ No contexto da Teoria Histórico-Cultural, o termo “crise” refere-se a um momento de intensa e rápida reorganização da estrutura psíquica, marca a passagem de uma idade para a . Para Vigotski (2001), a crise não é vista de forma negativa, mas como um impulso para o desenvolvimento, sendo resultado das contradições entre as necessidades do sujeito e as novas demandas das relações sociais e culturais.

meio social (Vigotski, 2001). Essas contradições impulsionam a reorganização interna e o surgimento de novas funções cognitivas.

A consciência, nas duas perspectivas, é um fenômeno histórico e social. Para Marx (2007), ela é moldada pelas condições materiais e pelas relações de produção que variam historicamente. A ideologia, nesse contexto, é uma forma de consciência distorcida, que serve para manter a dominação de classe. Já para Vigotski (2001), a consciência é construída na relação com o outro, mediada por signos culturais. Não é um atributo fixo, mas um processo em constante transformação, dependente do contexto histórico e das ferramentas culturais disponíveis.

A integração das abordagens de Marx e Vigotski permite a compreensão da consciência como um fenômeno complexo, que articula elementos materiais, sociais e simbólicos. Enquanto Marx oferece uma análise macroestrutural das condições que moldam a consciência coletiva, Vigotski contribui com uma análise microestrutural dos processos de formação da subjetividade por meio da interação social e da mediação cultural.

Essa perspectiva integrada evidencia que a consciência não é um fenômeno isolado ou exclusivamente interno, mas está vinculada às práticas sociais, às relações históricas e às mediações culturais que constituem o ser humano. A partir dessa compreensão, é possível afirmar que o desenvolvimento humano é, ao mesmo tempo, social, histórico e psicológico, constituindo-se como um processo de transformação contínua da realidade e de si mesmo.

2.3.1 A centralidade das ferramentas culturais e das condições materiais

No livro *A Construção do Pensamento e da Linguagem*, Vigotski (2001) explora como o aprendizado precede o desenvolvimento, ao motivar e desencadear novas funções cognitivas que estão em amadurecimento dentro da ZDI. Esses processos são mediados por ferramentas culturais, como a linguagem, que possibilitam a transformação das capacidades cognitivas elementares em funções mentais superiores. O autor destaca que:

Vimos que a aprendizagem e o desenvolvimento não coincidem imediatamente, mas são dois processos que estão em complexas inter-relações. A aprendizagem só é boa quando está à frente do desenvolvimento. Neste caso, ela motiva e desencadeia para a vida toda uma série de funções

que se encontram na fase de amadurecimento e na zona de desenvolvimento iminente. Nisto que consiste o papel principal da aprendizagem no desenvolvimento. Isto que distingue a educação da criança do adestramento dos animais. Isto que distingue a educação da criança, cujo objetivo é o desenvolvimento multilateral da educação especializada, das habilidades técnicas como escrever à máquina, andar de bicicleta, etc., que não revelam nenhuma influência substancial sobre o desenvolvimento (Vigotski, 2001, p. 334).

Essa citação evidencia o ponto central da teoria de Vigotski: a aprendizagem não apenas acompanha o desenvolvimento, mas o impulsiona, revelando que, ao se antepor ao amadurecimento natural, desencadeia novas funções cognitivas que só se triunfam se houver mediação social e educativa adequada. Portanto, em vez de ser um simples reflexo do crescimento biológico, o aprendizado torna-se motor do desenvolvimento, reforçando o papel das interações culturais e sociais no processo formativo do sujeito.

Marx e Engels (2007), subsequentemente, compreendem a dialética como motor da história, enfatizando que as contradições entre forças produtivas e relações de produção geram rupturas e transformações qualitativas na sociedade. Essa perspectiva encontra eco na metodologia de Vigotski, que analisa o desenvolvimento psicológico a partir das contradições entre o indivíduo e o meio social, como ocorre, por exemplo, na articulação entre pensamento e linguagem. Embora tenham origens distintas, essas duas funções convergem no desenvolvimento humano, dando origem ao pensamento verbal e à linguagem interior.

Para ambas as abordagens, o trabalho ocupa lugar central na formação do sujeito e da sociedade. Marx e Engels (2007) concebem o trabalho como a atividade que transforma a natureza e estrutura as relações sociais, sendo também formadora da consciência. Vigotski (2001), ao ampliar essa concepção, vê o trabalho em seu sentido ampliado, incluindo educação e cultura como uma atividade que permite o desenvolvimento das funções psicológicas superiores por meio da mediação simbólica. Ferramentas e signos, ao serem incorporados às práticas sociais, transformam não apenas o ambiente mas também o próprio sujeito. No contexto do capitalismo, a análise marxista revela como a luta de classes molda a consciência social. A ideologia da classe dominante tende a se universalizar como consciência coletiva, ocultando as contradições sociais. Vigotski (2001) em consonância com essa perspectiva, argumenta que a consciência individual é formada a partir da internalização da consciência social. O autor afirma que toda função no desenvolvimento cultural da criança aparece duas vezes: primeiro no plano social (interpsicológico), depois no plano individual (intrapsicológico).

O nível interpsicológico refere-se às interações sociais com os outros pares, professores, cuidadores, no qual o sujeito entra em contato com práticas e conhecimentos historicamente construídos. O nível intrapsicológico representa a internalização dessas experiências, promovendo o desenvolvimento de funções mentais superiores. Esse processo demonstra que o desenvolvimento psicológico não pode ser separado das dinâmicas sociais e culturais em que o sujeito está inserido.

A partir dessa perspectiva, torna-se possível compreender como a formação da consciência de classe, especialmente da classe trabalhadora, está relacionada à internalização das relações sociais de produção. O processo educativo, nesse sentido, deve ser compreendido como espaço privilegiado para a mediação crítica, capaz de transformar tanto o sujeito quanto a realidade. O trabalho educativo, quando orientado por uma pedagogia crítica pode se constituir como práxis transformadora.

Vigotski contribui assim para uma leitura dialética da consciência, enfatizando que sua formação é marcada por contradições históricas e sociais. Ao considerar as ferramentas culturais e as condições materiais como elementos centrais do desenvolvimento, sua teoria estabelece pontes sólidas com a tradição marxista, permitindo uma análise do desenvolvimento humano que integra dimensão subjetiva, social e histórica.

2.3.2 O conceito de Mediação

O conceito de mediação é um dos pilares centrais tanto na Teoria Histórico-Cultural de Vigotski quanto no Materialismo Histórico-Dialético de Marx e Engels, sendo compreendido como um processo que transforma as interações humanas e a organização social. Para Vigotski (2001), a mediação ocorre primordialmente por meio de ferramentas culturais, como a linguagem e os signos, que atuam como instrumentos psicológicos. Esses instrumentos possibilitam que o indivíduo reorganize suas funções mentais, permitindo o desenvolvimento de capacidades cognitivas superiores, como o pensamento abstrato e a memória voluntária.

Já no Materialismo Histórico-Dialético, a mediação se expressa através do trabalho, atividade que conecta o ser humano à natureza, transformando-a e, ao mesmo tempo, transformando o próprio indivíduo e as relações sociais. Conforme Kopnin (1983), a passagem do nível empírico ao teórico não é uma simples transferência de conhecimento da

linguagem cotidiana para a científica, mas uma mudança de conteúdo e forma do conhecimento. Essa perspectiva dialética é crucial para entender como o pensamento se forma, sendo a atividade prática material a base do desenvolvimento das categorias.

Kopnin (1983) discorre sobre a gênese das categorias e sua relação com a realidade objetiva, destacando o papel da prática:

O problema da relação das categorias do pensamento com a realidade objetiva não pode ser solucionado sem a revelação da sua gênese e do papel que nele desempenha a atividade prática material. As categorias, como todos os demais conceitos, não existem na própria realidade nem são dadas desde os seus primórdios na razão como suas formas seculares. Elas surgiram no processo de assimilação, pelo homem, dos fenômenos, das forças da natureza e da sociedade, são o resultado da sintetização de todo o conhecimento do mundo e sua transformação prática. Desta maneira, a atividade prática atua como base do movimento do pensamento no sentido da captação da natureza objetiva das coisas, dos processos e do critério da autenticidade dos seus resultados: dos conceitos, categorias, etc. (Kopnin, 1983, p. 43).

Essa concepção de que o pensamento teórico e suas categorias são resultado histórico da prática social e o critério de sua objetividade estabelece o alicerce filosófico para o Ensino Desenvolvimental (ED). O ED ao organizar a atividade de estudo em torno da gênese histórica e lógica dos conceitos científicos, mobiliza exatamente esse movimento de superação do conhecimento empírico pelo teórico, promovido pela reflexão sobre a prática (ou, no contexto escolar, a atividade de estudo).

Na perspectiva vigotskiana, a mediação cultural transforma a relação do indivíduo com o mundo. As ferramentas culturais não apenas facilitam a interação social, mas criam as bases para o desenvolvimento psicológico. A linguagem, por exemplo, permite que o indivíduo expresse, planeje e controle suas ações, ultrapassando as limitações impostas por formas mais elementares de comportamento. Assim, para Vigotski (2001), a internalização dessas ferramentas não apenas amplia as capacidades cognitivas, mas também redefine a relação do indivíduo com o ambiente, tornando possível a superação de respostas automáticas em prol de ações conscientes.

Marx e Engels (2007) entendem o trabalho como a principal forma de mediação entre o ser humano e a natureza. O trabalho, para eles, não é apenas um meio de subsistência, mas um processo de transformação mútua: ao modificar a natureza para atender às suas

necessidades, o ser humano transforma a si mesmo. Essa transformação inclui não apenas o desenvolvimento de habilidades práticas, mas também a formação de consciência e identidade social. Através do trabalho, o indivíduo se torna parte de uma estrutura coletiva que molda suas relações sociais.

Apesar das diferenças, as abordagens convergem ao destacar a mediação como um processo que gera transformações qualitativas. Vigotski (2001) identifica que o uso de ferramentas culturais, como os signos, altera radicalmente o desenvolvimento psicológico, possibilitando a transição de funções elementares para funções superiores. Marx (2007) enfatiza que o trabalho não apenas modifica o ambiente externo, mas também cria as condições para o desenvolvimento de uma consciência de classe e de novas formas de organização social. Assim, a mediação, seja por ferramentas culturais ou pelo trabalho, estabelece um elo dinâmico entre o indivíduo e o coletivo, entre o psicológico e o histórico.

No campo educacional, a mediação cultural proposta por Vigotski encontra eco na análise marxista do trabalho como elemento formador. A prática pedagógica pode ser entendida como um espaço de mediação que conecta os aprendizes às ferramentas culturais de sua sociedade. Tal prática transforma suas capacidades e promove seu desenvolvimento integral. Da mesma forma, a análise marxista enfatiza que o trabalho pedagógico deve considerar as condições materiais e históricas em que se insere, buscando formas de superar as contradições sociais que limitam o desenvolvimento humano.

2.3.3 Perspectiva de Totalidade

A Teoria Histórico-Cultural e o Materialismo Histórico-Dialético compartilham uma visão fundamental: a compreensão dos fenômenos como totalidades tanto dinâmicas quanto interconectadas. Ambas as abordagens rejeitam análises fragmentadas e defendem que aspectos individuais, sociais, históricos e culturais estão entrelaçados e só podem ser plenamente compreendidos em sua relação com o todo.

Para Vigotski (2001), a perspectiva de totalidade é essencial para entender o desenvolvimento psicológico. Ele argumenta que as funções psicológicas superiores, como o pensamento e a linguagem, não devem ser estudadas de forma isolada, mas sim em seu contexto social e histórico. Essas funções emergem das interações sociais mediadas por ferramentas culturais e refletem a totalidade das influências históricas e culturais que moldam

o indivíduo.

No Materialismo Histórico-Dialético, a totalidade também ocupa um lugar de destaque. Marx e Engels destacam que a sociedade é composta por diferentes esferas como forças produtivas, relações de produção e superestrutura que interagem dialeticamente.

Essa abordagem de totalidade também se reflete na metodologia dialética de ambos os sistemas teóricos. Vigotski (2001) aplica essa lógica ao estudo do desenvolvimento cognitivo, demonstrando como as tensões entre o conhecimento real e o potencial da criança na ZDI resultam em mudanças no pensamento. Da mesma forma, Marx e Engels (2007) veem as contradições materiais como motores da transformação histórica, evidenciando que o progresso ocorre por meio de conflitos que reorganizam o todo social.

As implicações dessa perspectiva de totalidade são amplas tanto para a educação quanto para a análise social. Na Teoria Histórico-Cultural, o foco na totalidade permite uma compreensão mais ampla e integrada dos processos de ensino e aprendizagem. Por exemplo, o aprendizado de conceitos científicos reorganiza os conceitos espontâneos previamente internalizados, promovendo mudanças qualitativas no pensamento, como destacado por Vigotski (2001). No contexto marxista, a educação é vista como parte de um sistema maior de relações sociais, em que mudanças na estrutura econômica e política afetam diretamente as práticas pedagógicas e o acesso ao conhecimento.

Ao compreender os fenômenos em sua totalidade e explorar as contradições como motores de transformação, essas abordagens permitem uma análise mais crítica das dinâmicas que moldam tanto o indivíduo quanto a sociedade. Essa perspectiva integrada revela que o desenvolvimento humano não é estático, mas um processo dinâmico, influenciado por múltiplos fatores que só podem ser plenamente compreendidos em sua inter-relação.

As contradições desempenham um papel importante tanto na Teoria Histórico-Cultural quanto no Materialismo Histórico-Dialético, funcionando como motores de transformação. Para Vigotski, as contradições internas no desenvolvimento cognitivo surgem como tensões entre as capacidades reais e potenciais do indivíduo, frequentemente mediadas por interações sociais e ferramentas culturais. Essas tensões, que se manifestam, por exemplo na ZDI, impulsionam mudanças no pensamento e na aprendizagem.

No Materialismo Histórico-Dialético as contradições também são centrais, mas em uma escala mais ampla. Marx e Engels (2007) argumentam que as contradições entre as forças produtivas e as relações de produção são os principais motores da transformação histórica.

Essas tensões, ao se intensificarem, levam a crises sociais e econômicas que promovem mudanças estruturais. Um exemplo clássico é a transição do feudalismo para o capitalismo, em que as contradições inerentes ao sistema feudal geraram condições para o surgimento de novas relações econômicas e sociais.

Ambas as teorias concordam que o desenvolvimento, seja individual ou social, não ocorre de forma linear, mas sim por meio de rupturas e superações. No contexto psicológico, Vigotski (2001) aplica essa lógica ao estudo do desenvolvimento cognitivo, demonstrando que o conflito entre o conhecimento prévio e novas informações leva à reorganização das funções cognitivas, resultando em avanços no pensamento. Da mesma forma, Marx e Engels (2007) apontam que as contradições nas estruturas sociais e econômicas impulsionam a evolução histórica, muitas vezes por meio de processos revolucionários.

No ambiente escolar os estudantes frequentemente enfrentam desafios que criam tensões entre o que já sabem e o que precisam aprender. Essas tensões quando adequadamente mediadas por professores e ferramentas educacionais, podem se transformar em oportunidades de crescimento cognitivo. No âmbito social, as contradições nas condições materiais e históricas muitas vezes se refletem nas práticas educacionais, influenciando o acesso ao conhecimento e as possibilidades de desenvolvimento.

Portanto, a análise das contradições, tanto nas esferas individual quanto social, é fundamental para compreender os processos de desenvolvimento humano e histórico. Essas contradições não são apenas obstáculos, mas também oportunidades para transformação, revelando o caráter dialético do desenvolvimento. Sob essa ótica, a educação deixa de ser um mero processo de transmissão para se tornar um espaço de práxis, onde a superação das contradições internas do estudante se articula com a compreensão das contradições externas da sociedade. Isso exige que o planejamento docente considere o contexto histórico-social do aluno como o ponto de partida para a construção de conceitos científicos mais elaborados. Assim, a mediação pedagógica atua como o elo que permite ao sujeito converter o conflito em consciência crítica e transformadora.

2.4 A Consciência como produto Histórico-Social: articulações entre Materialismo Histórico Dialético e Teoria Histórico-Cultural

Este tópico se dedica a analisar a formação da consciência humana a partir de uma perspectiva dialética, articulando os fundamentos do Materialismo Histórico-Dialético

(MHD) de Marx e Engels com a Teoria Histórico-Cultural (THC) de Vigotski. Para ambas as abordagens, a consciência não é um dado inato, mas um fenômeno construído e mediado historicamente, enraizado nas relações sociais e nas condições materiais de existência.

Conforme Marx e Engels (2007), os seres humanos constroem sua existência por meio de atividades sociais, que englobam tanto a interação para transformar a natureza quanto as relações estabelecidas entre os indivíduos. Tais atividades formam a base material da sociedade e, simultaneamente, refletem e transformam a consciência humana. Nesse contexto, a consciência social pode ser compreendida como o conjunto de ideias, valores, sentimentos e modos de agir que predominam em uma determinada formação social, não emergindo isoladamente, mas como produto das condições materiais e das relações sociais presentes em cada momento histórico.

Para Marx e Engels (2007), essa perspectiva dialética implica que a consciência social está em constante transformação e carrega consigo as contradições sociais, que são os conflitos inerentes às relações históricas e materiais. Em uma sociedade marcada pela divisão de classes, a consciência social reflete esses antagonismos, manifestando-se como dominação ideológica ou como potencial para a crítica. A interação entre o ser social, as condições objetivas da existência humana e a consciência social é dinâmica: enquanto a consciência é moldada pelo ser social, ela também pode se tornar força transformadora dessas condições.

Essa concepção fundamental possui ressonância direta na Teoria Histórico-Cultural, pois conforme Vigotski (2001) a consciência individual é concebida como a internalização da consciência social, mediada pela linguagem e pelas ferramentas culturais, dando origem às Funções Psicológicas Superiores.

A análise das contradições sociais é central para entender a formação da consciência de classe. Campos (2009) argumenta que as contradições presentes nas relações sociais permeiam a formação da consciência, manifestando-se na sociedade capitalista como antagonismos entre a classe dominante e a classe trabalhadora.

A consciência de classe, nesse contexto, é entendida como o reconhecimento da posição social que os indivíduos ocupam na estrutura de produção e se depara com a força da dominação ideológica. Marx e Engels (2007) detalham a natureza da consciência dominante, em um trecho que demonstra a dominação ideológica da classe detentora do capital:

A classe que detém os meios da produção material dispõe, ao mesmo tempo, dos meios da produção espiritual, de modo que o pensamento daqueles que

não possuem os meios da produção espiritual acaba por ficar submetido a ela. As ideias dominantes não são mais do que a expressão idealizada das relações materiais dominantes (Marx; Engels, 2007, p. 47).

Essa dominação ideológica aponta que a classe dominante possui uma consciência que legitima e mantém sua posição de poder, naturalizando as desigualdades. Por outro lado, a classe dominada tem o potencial de desenvolver uma consciência crítica, que permite identificar as contradições estruturais do capitalismo e buscar formas de transformação social. Essa consciência crítica surge da vivência concreta das contradições, como a exploração e a alienação, e se manifesta na luta de classes.

A educação, segundo Campos (2009), desempenha um papel central na formação da consciência de classe, podendo atuar como espaço de reprodução ideológica ou como ambiente de conscientização crítica. Para melhor compreender o que pode resultar dessas análises no desenvolvimento do sujeito a partir das contradições sociais, seguimos com a compreensão do desenvolvimento da consciência, essencialmente a individual, que se traduz nas Funções Psicológicas Superiores (FPS) e na formação do pensamento teórico.

Além disso, Saviani¹⁷ (2008) destaca que a educação deve ser compreendida como um processo social inserido nas condições históricas e materiais de cada época. Ele argumenta que a formação de uma consciência crítica depende de práticas pedagógicas que articulem teoria e prática, promovendo uma compreensão ampla das contradições sociais e econômicas. Essa abordagem permite que os educandos desenvolvam a capacidade de agir sobre a realidade, transformando-a.

A consciência de classe, portanto, não é uma condição estática, mas um processo dinâmico que reflete as experiências materiais e as relações sociais vivenciadas pelos indivíduos. Na medida em que essas experiências são analisadas criticamente, com o apoio de práticas educativas transformadoras, a consciência de classe pode se tornar um instrumento de luta por justiça social e igualdade. A mediação educacional, nesse sentido, desempenha um papel fundamental, conectando as vivências concretas dos indivíduos às análises teóricas das contradições sociais. Para melhor compreender como essas análises se efetivam no

¹⁷ Dermeval Saviani é um dos principais expoentes da Pedagogia Histórico-Crítica no Brasil. Sua obra é central para o campo da educação, pois defende a superação das teorias pedagógicas burguesas (como a Escola Nova e o Tecnicismo) e propõe um modelo que se baseia no Materialismo Histórico-Dialético. Para Saviani, a função da escola é a socialização do saber sistematizado (o *conteúdo clássico*), garantindo que o estudante, ao se apropriar criticamente da cultura, possa desenvolver a capacidade de atuar e transformar a realidade social em que vive (Saviani, 2008).

desenvolvimento do sujeito, superando o plano empírico e atingindo o nível teórico (o cerne do Ensino Desenvolvimental), seguimos com a discussão central sobre a gênese das Funções Psicológicas Superiores na perspectiva de Vigotski.

2.4.1 O papel dos conceitos no desenvolvimento da consciência

A formação da consciência individual é um processo dinâmico que ocorre por meio de dois movimentos interdependentes: o desenvolvimento de conceitos espontâneos, que emergem das experiências cotidianas, e a apropriação de conceitos científicos, que são sistematizados e historicamente construídos. Vigotski (2001) argumenta que os conceitos espontâneos, embora sejam úteis para a vida prática, possuem limitações, pois tendem a ser fragmentados, sincréticos e desprovidos de um sistema coerente. Essas características restringem sua capacidade de oferecer uma compreensão crítica da realidade.

Por outro lado, os conceitos científicos representam um salto qualitativo no desenvolvimento da consciência. Esses conceitos são elaborados historicamente e organizados em sistemas que permitem uma análise mais integrada dos fenômenos. Vigotski (1991b) ressalta que a internalização de conceitos científicos possibilita o desenvolvimento de uma consciência marcada pela capacidade de abstração, generalização e análise crítica. Essa consciência reflexiva transcende o imediatismo da experiência cotidiana, permitindo aos indivíduos compreender as relações e contradições estruturais que moldam a sociedade.

O ponto fundamental que determina a diferença de natureza psicológica entre os conceitos espontâneos e os conceitos científicos consiste na ausência ou na existência de um sistema. Fora do sistema, os conceitos mantêm com o objeto uma relação diferente daquela que mantêm ao unir em um determinado sistema. A relação da palavra 'flor' com o objeto, na criança que desconhece as palavras 'rosa', 'violeta', 'lírio', acaba sendo abrangente diversa. Fora do sistema, nos conceitos só são possíveis ligações empíricas, isto é, vínculos da lógica da ação e dos vínculos sintéticos causados pela impressão na tenra idade. A partir do momento em que surge o sistema, aparecem as relações entre conceitos. Este sistema é o novo que surge no pensamento da criança com o desenvolvimento de seus conhecimentos científicos e projeta seu desenvolvimento intelectual a um nível cada vez mais elevado (Vigotski, 2001, p. 379).

A citação de Vigotski destaca uma diferença essencial entre conceitos espontâneos e científicos: a existência ou não de um sistema organizado. Os conceitos espontâneos são adquiridos a partir da experiência cotidiana e mantêm vínculos empíricos e dispersos com os

objetos. Já os conceitos científicos fazem parte de um sistema estruturado de conhecimentos que permite relações conscientes, arbitrárias e mais complexas entre os conceitos.

Essa distinção é fundamental porque explica que os conceitos científicos não são simplesmente mais “verdadeiros” ou “corretos” em relação aos espontâneos, mas que funcionam de modo diferente no pensamento e no desenvolvimento cognitivo da criança. Enquanto os conceitos espontâneos nascem da experiência direta, os científicos são adquiridos por meio da mediação escolar e social, exigindo a integração em um sistema que organiza e dá sentido a esses conceitos.

Esse processo revela uma complexa relação entre aprendizagem e desenvolvimento cognitivo, embora a internalização dos conceitos científicos envolva um nível mais elevado de consciência e estruturação mental. A criança precisa alcançar um certo nível no desenvolvimento dos conceitos espontâneos para poder apreender e se apropriar dos conceitos científicos, fazendo-os operar em níveis superiores de abstração e generalização.

Assim, para Vigotski (2001), a aprendizagem e o desenvolvimento não são processos independentes, mas interligados e sinérgicos, onde o sistema de conceitos científicos propicia uma reorganização qualitativa do pensamento, impulsionando o desenvolvimento intelectual para além da experiência imediata.

Leontiev (1978) complementa essa visão ao destacar que a atividade humana é o ponto de convergência entre os conceitos espontâneos e os científicos. Ele argumenta que os conceitos são internalizados e transformados por meio da prática social, conectando o conhecimento teórico à experiência prática. Esse processo de internalização é essencial para que os indivíduos desenvolvam uma compreensão crítica da realidade e sejam capazes de atuar de forma intencional.

Duarte (2001) reforça que a formação de uma consciência crítica depende de uma articulação dialética entre a prática social e o conhecimento teórico. Ele ressalta que os conceitos científicos são fundamentais para superar a fragmentação e o imediatismo característicos da consciência cotidiana. Essa superação é indispensável para que os indivíduos possam compreender as contradições sociais em sua totalidade.

Por fim, a relação entre os conceitos espontâneos e os científicos evidencia a importância da mediação no desenvolvimento da consciência. Para Vigotski (2001), enquanto os conceitos espontâneos fornecem a base inicial para a compreensão do mundo, os conceitos científicos permitem uma análise mais crítica. Essa interação dialética entre os dois tipos de

conceitos é o que possibilita o desenvolvimento de uma consciência plena, capaz de compreender as complexidades da realidade.

2.5 Aproximação ao Movimento Lógico-Histórico da Teoria Histórico-Cultural

O desenvolvimento da Teoria Histórico-Cultural, elaborada por Lev Vigotski e seus colaboradores (Vigotski, 2001; Davídov, 2008), está arreigado nas transformações históricas e sociais do início do século XX. Essas mudanças moldaram a psicologia de modo a refletir as complexas interações entre a materialidade da vida social e o desenvolvimento psicológico individual. Emergindo na Rússia pós-Revolução de 1917, essa teoria alinha-se aos princípios do materialismo histórico e dialético conforme defendem Marx e Engels (2007), propondo uma nova compreensão do sujeito humano.

Vigotski e seus colaboradores, como Luria e Leontiev, construíram uma psicologia comprometida com a transformação social. A teoria Histórico-Cultural afirma que as funções psicológicas superiores não são inatas, mas socialmente construídas, mediadas por ferramentas culturais como a linguagem. Nesse sentido, a consciência e o pensamento se desenvolvem historicamente, em um processo dialético entre o indivíduo e o meio social.

Inspirado por Marx e Engels (2007), no desenvolvimento de sua teoria Vigotski considerava que a psicologia deveria explicar o ser humano como produto e produtor das condições materiais de existência. O desenvolvimento das funções psicológicas superiores resulta da apropriação de instrumentos culturais historicamente produzidos, o que torna o sujeito ao mesmo tempo singular, social e histórico na produção de sua consciência.

Essa premissa transpôs a ideia da origem social da mente para a psicologia, afirmando que:

Toda função no desenvolvimento cultural da criança aparece em cena duas vezes, em dois planos: primeiro social, depois psicológico; primeiro entre as pessoas, como categoria intersíquica, depois no interior da criança, como categoria intrapsíquica. Esta é a lei geral do desenvolvimento cultural, que se aplica, igualmente, à atenção voluntária, à memória lógica, à formação de conceitos e ao desenvolvimento da vontade (Vigotski, 2001, p. 115).

O desenvolvimento das funções psicológicas superiores resulta da apropriação de instrumentos culturais historicamente produzidos, o que torna o sujeito ao mesmo tempo singular, social e histórico na produção de sua consciência.

O conceito de movimento lógico-histórico, discutido por autores como Kopnin

(1983), revela que o desenvolvimento deve ser compreendido pela síntese entre o histórico que trata da evolução concreta e empírica, e o lógico, que busca a essência e estrutura dos fenômenos. Vigotski incorpora esse princípio ao estudar o desenvolvimento das funções psíquicas, partindo de suas formas elementares até suas formas superiores, constituídas por meio da mediação social.

Essa abordagem dialética permite compreender que o aprendizado impulsiona o desenvolvimento, pois introduz elementos que o sujeito ainda não domina de forma autônoma, mas pode assimilar com mediação. É o caso da Zona de Desenvolvimento Iminente (ZDI), que expressa a diferença entre o desempenho real e o potencial do aprendiz, possibilitando sua transformação por meio da interação com o outro.

A práxis assume um papel central nessa dinâmica, pois une teoria e prática como elementos constitutivos da consciência. Segundo Kopnin (1983), a práxis é o critério da verdade no materialismo dialético. Em Vigotski, isso se traduz na ideia de que a atividade prática transforma não apenas o mundo, mas também o sujeito, sendo mediada por signos e instrumentos culturais.

Saviani (2008) reforça essa perspectiva ao afirmar que a práxis educativa, entendida como articulação entre teoria e prática, é essencial para a superação das contradições presentes na realidade escolar e social. Ele defende que o trabalho pedagógico deve estar orientado para a transformação das condições objetivas de existência, e não apenas para a adaptação a elas. Assim, a prática educativa assume um caráter intencionalmente formativo, que visa à autonomia dos sujeitos por meio da apropriação crítica dos conhecimentos historicamente acumulados.

Portanto, o movimento lógico-histórico da teoria vigotskiana oferece uma base epistemológica para compreender o desenvolvimento humano como um processo socialmente mediado, marcado por contradições e transformações qualitativas. Essa concepção tem implicações para a educação, ao afirmar que o ensino deve intervir de forma intencional no desenvolvimento, criando possibilidades para a formação de sujeitos conscientes e críticos.

Essa compreensão da historicidade do desenvolvimento psicológico, mediado pela cultura e orientado pela práxis, reafirma a atualidade da teoria Histórico-Cultural como instrumento teórico e metodológico para pensar a formação humana em sua totalidade.

2.5.1 Contexto histórico e desenvolvimento da psicologia científica

O desenvolvimento da Teoria Histórico-Cultural de Vigotski é indissociável do

contexto revolucionário da Rússia no início do século XX. Nesse cenário, a psicologia enfrentou o desafio de abandonar abordagens fragmentadas e idealistas¹⁸, construindo uma abordagem científica baseada na dialética e no materialismo histórico.

A psicologia, enquanto ciência, emergiu no final do século XIX, com o objetivo de estudar o comportamento e os processos mentais de forma objetiva. O empirismo, caracterizado pela ênfase na observação e na experiência como fontes de conhecimento, tornou-se uma base importante para a construção da psicologia científica. Contudo, o empirismo foi também alvo de críticas, pois tendia a reduzir a complexidade do ser humano a explicações simplistas e fragmentadas.

No contexto do capitalismo, a análise marxista revela como a luta de classes molda a consciência social. A ideologia da classe dominante tende a se universalizar como consciência coletiva, ocultando as contradições sociais. Vigotski (1991b), em consonância com essa perspectiva, argumenta que a consciência individual é formada a partir da internalização da consciência social. O autor afirma que:

Toda função no desenvolvimento cultural da criança aparece em cena duas vezes, em dois planos: primeiro social, depois psicológico; primeiro entre as pessoas, como categoria intersíquica, depois no interior da criança, como categoria intrapsíquica. Esta é a lei geral do desenvolvimento cultural, que se aplica, igualmente, à atenção voluntária, à memória lógica, à formação de conceitos e ao desenvolvimento da vontade. (Vigotski, 1991b, p. 115).

O desenvolvimento das funções psicológicas superiores resulta da apropriação de instrumentos culturais historicamente produzidos, o que torna o sujeito ao mesmo tempo singular, social e histórico na produção de sua consciência.

Em sua crítica ao empirismo, Vigotski apontou que essa corrente fragmentava o conhecimento ao estudar aspectos isolados da realidade humana, sem considerar suas interconexões. Essa limitação resultava em uma visão parcial do ser humano e desconsiderava sua complexidade social, histórica e cultural. Além disso, destacava que o empirismo negava a subjetividade como um reflexo dos processos objetivos, ignorando o fato de que a consciência humana é formada na interação com o ambiente social e histórico.

¹⁸ O movimento de Vigotski buscou superar as abordagens idealistas (que viam o psiquismo como puramente espiritual) típicas da psicologia da época. Para isso, ele se ancorou no Materialismo Histórico e Dialético (MHD). Marx (2013) analisava a sociedade através das relações materiais e históricas, entendendo que a realidade é dinâmica e se desenvolve através de contradições (dialética). Vigotski (2001) aplicou essa mesma lógica ao desenvolvimento humano: para ele, o desenvolvimento psicológico não é um processo puramente biológico ou individual, mas é moldado pelas condições histórico-sociais em que o indivíduo vive.

Outro aspecto problemático do empirismo, segundo Vigotski (1991a), era seu reducionismo, pois ao tentar explicar questões psicológicas apenas por meio de experimentos e observações diretas, acabava reduzindo processos mentais complexos a respostas mecânicas. Essa abordagem negligenciava a totalidade e a historicidade do desenvolvimento humano. Ele também criticava a ausência de historicidade dessa perspectiva, que tratava o conhecimento de forma atemporal e universalista, sem levar em conta as influências culturais e sociais na construção do pensamento e do comportamento humano. Por fim, apontava a desconexão entre teoria e prática presente no empirismo, que, ao priorizar a coleta de dados empíricos sem uma base teórica consistente, frequentemente produzia interpretações superficiais e descontextualizadas, comprometendo a aplicabilidade prática das descobertas.

O contexto revolucionário da Rússia forneceu o cenário ideal para essas transformações. Com a Revolução de 1917 e a consolidação do poder soviético, emergiu a necessidade de uma psicologia que pudesse responder às demandas de uma sociedade em transformação. Essa nova psicologia deveria ir além da fragmentação e das explicações mecânicas, integrando teoria e prática para compreender o ser humano em sua totalidade.

Tuleski (2002) reforça essa perspectiva ao afirmar que a teoria Histórico-Cultural de Vigotski nasce do esforço de construir uma psicologia alinhada aos princípios do marxismo. Para ela, essa teoria deve ser compreendida em sua totalidade histórica e não descolada das lutas e contradições sociais que a geraram. A autora critica duramente as interpretações que "despolitizam" ou "asseptizam" a obra de Vigotski, reduzindo-a a um sistema de conceitos aplicável a qualquer contexto, ignorando suas raízes marxistas e revolucionárias.

A autora argumenta que compreender Vigotski exige a recuperação do projeto político e científico que guiou suas formulações: o de uma psicologia marxista, comprometida com a transformação da sociedade. Nesse sentido, Tuleski (2002) destaca que as categorias centrais da teoria Histórico-Cultural como mediação, internalização e função psicológica superior não podem ser analisadas fora da práxis social e do esforço coletivo para a construção do socialismo soviético.

Portanto, o desenvolvimento da psicologia científica no contexto revolucionário russo marcou uma ruptura com as tradições idealistas e empiristas, estabelecendo as bases para uma ciência comprometida com a transformação social e a compreensão da totalidade humana. Ao incorporar o pensamento de Tuleski (2002), reforça-se a compreensão de que a teoria Histórico-Cultural de Vigotski não é apenas uma proposta metodológica inovadora, mas também uma expressão concreta do esforço histórico de superação das condições alienantes da sociedade capitalista.

2.5.2 A mediação e o desenvolvimento cognitivo em Vigotski

A mediação é um dos pilares da teoria Histórico-Cultural de Vigotski, concebida como um processo transformador que organiza o desenvolvimento humano. Mais do que um simples elo entre o sujeito e o mundo, a mediação atua como força formadora da consciência, ao permitir que o indivíduo se aproprie das ferramentas culturais historicamente produzidas. Esse conceito está preso na tradição marxista e se articula à noção de que o desenvolvimento humano resulta da interação dialética entre fatores biológicos e culturais.

Conforme Vigotski (2007), as ferramentas culturais especialmente os signos, como a linguagem constituem os instrumentos psicológicos que possibilitam a reorganização das funções mentais. Ele distingue as funções psicológicas elementares, herdadas biologicamente, das funções superiores, que emergem da interação social mediada por essas ferramentas simbólicas. A linguagem, nesse sentido, não é apenas um meio de comunicação, mas uma forma de pensamento e de estruturação da atividade psíquica.

Segundo Veer & Valsiner (1996), Vigotski propõe uma analogia entre os instrumentos técnicos (como um martelo) e os signos (como as palavras). O autor esclarece a natureza dessa analogia, diferenciando o modo como cada elemento atua na mediação:

A analogia entre signo e instrumento técnico se baseia, não numa similaridade de função (a de servir de mediador), mas numa similaridade de estrutura. Ambos são criações artificiais, culturais, que se interpõem entre o homem e a natureza. No entanto, enquanto o instrumento técnico atua sobre o objeto, mudando-o, o signo atua sobre a psique do sujeito, transformando sua atividade mental (Veer & Valsiner, 1996, p. 113).

Assim, enquanto os instrumentos técnicos transformam o ambiente físico, os signos transformam a atividade mental. Ambos são criações culturais, mas os signos têm um papel singular na formação da consciência. Ao utilizar signos, os indivíduos não apenas interagem com o mundo, mas transformam sua própria estrutura mental, desenvolvendo capacidades como a memória voluntária, o planejamento e o pensamento abstrato.

No processo de apropriação dessas ferramentas simbólicas, ocorre a internalização, conceito central na teoria vigotskiana. Trata-se da conversão das experiências sociais externas em estruturas psicológicas internas. Essa conversão não é uma simples cópia do mundo exterior, mas uma reconstrução da realidade social no plano individual. Segundo Veer e Valsiner:

Os instrumentos psicológicos são criações artificiais; estruturalmente, são dispositivos sociais e não orgânicos ou individuais; destinam-se ao domínio dos processos próprios ou alheios, assim como a técnica se destina ao domínio dos processos da natureza (Veer e Valsiner, 1996, p.94).

Essa perspectiva transforma radicalmente a concepção de desenvolvimento. Ao invés de ser considerado um processo natural e espontâneo, ele passa a ser entendido como resultado da atividade social e da mediação cultural. O desenvolvimento psicológico não antecede o aprendizado, mas é por ele impulsionado. É por meio da interação com o outro especialmente nas situações de ensino que a criança acessa novas formas de pensamento e desenvolve suas funções mentais superiores.

Nesse sentido, o papel da escola torna-se fundamental. A educação formal é concebida como um espaço privilegiado de mediação, onde o ensino de conceitos científicos permite à criança reorganizar seus conhecimentos espontâneos, elevando seu nível de consciência. Para Vigotski (2001), o ensino eficaz não acompanha o desenvolvimento, mas o antecede, criando zonas de desenvolvimento iminente (ZDI) que ampliam o potencial de aprendizagem do aluno.

Tuleski (2002) reforça essa visão ao destacar que o desenvolvimento humano, na perspectiva Histórico-Cultural, só pode ser compreendido em sua dimensão social e histórica. A autora argumenta que a mediação, enquanto categoria central da teoria vigotskiana, está intrinsecamente vinculada à luta por uma sociedade mais justa, e não pode ser reduzida a uma técnica pedagógica neutra. A função dos instrumentos psicológicos, segundo ela, é inseparável do projeto político da emancipação humana que orienta a psicologia marxista.

Ao analisar a relação entre cultura, signos e desenvolvimento, Vigotski (2001) direciona-nos a repensar a educação escolar como um processo de humanização. A escola, por meio da transmissão de conteúdos sistematizados e historicamente construídos, cumpre um papel crucial: permite que o indivíduo transcenda seus limites naturais, internalizando instrumentos culturais que promovem o desenvolvimento do psiquismo superior.

Assim, a teoria da mediação em Vigotski compreende o desenvolvimento humano como um processo de humanização, no qual o indivíduo se constitui na relação com o outro e com a cultura. Ao apropriar-se dos instrumentos simbólicos criados historicamente, o sujeito transforma-se e transforma o mundo. Nesse contexto, a educação é vista como a prática social essencial para o pleno desenvolvimento das capacidades humanas e para a construção de uma consciência crítica e histórica.

2.6 Desenvolvimento do pensamento e educação escolar: perspectivas Histórico-Culturais e a Formação de Conceitos

O desenvolvimento do pensamento humano, em sua complexidade, não pode ser compreendido fora das relações sociais e da historicidade que o constituem. A teoria Histórico-Cultural, em especial nos trabalhos de Lev Semionovitch Vigotski e Alexei Nikolaevich Leontiev, oferece uma concepção sobre a formação dos conceitos, enfatizando o papel estruturante da linguagem, da mediação cultural e social no desenvolvimento das funções psicológicas superiores. Nesse contexto, a escola ocupa um lugar privilegiado como espaço de mediação simbólica, no qual o conhecimento científico é sistematizado e apropriado, promovendo transformações qualitativas no pensamento dos sujeitos.

Vigotski (2001), em sua obra *Pensamento e Linguagem*, propõe uma concepção dialética de conceito, diferenciando os conceitos espontâneos formados nas experiências cotidianas dos conceitos científicos, adquiridos no processo de ensino formal. Enquanto os conceitos espontâneos têm origem na vivência prática e são marcados por certa concretude e sincretismo, os conceitos científicos são abstratos, generalizáveis e sistematizados. Ambos, contudo, não se desenvolvem isoladamente, mas em interação. Vigotski enfatiza que é na relação dialética entre esses dois tipos de conceito que o pensamento se torna mais elaborado.

A linguagem, nesse processo, assume papel central: mais que instrumento de comunicação, ela é meio de mediação do pensamento e da consciência. Como ele afirma em *Obras Escogidas*, Tomo I:

É muito importante, ainda que seja apenas de passagem, estabelecer aqui a ideia de que, se isto é realmente assim, resulta que o mecanismo do comportamento social e o da consciência é o mesmo. A linguagem é, por um lado, um sistema de reflexos de contato social e, por outro, preferencialmente um sistema de reflexos da consciência, ou seja, um aparato de reflexo de outros sistemas. Aqui é onde está a raiz da questão do eu alheio, do conhecimento da psique alheia. O mecanismo do conhecimento de si mesmo (autoconsciência) e o do outro é o mesmo. As doutrinas habituais sobre o conhecimento da psique alheia, ou assumem sua incognoscibilidade ou tentam construir um mecanismo verossímil, que é essencialmente o mesmo ainda que as hipóteses sejam distintas, tanto a partir da teoria das sensações quanto da das analogias: conhecemos aos demais na medida em que conhecemos a nós mesmos; ao conhecer a cólera alheia, reproduzo a própria (Vigotski, 1991b, p. 33, tradução nossa).

Ao destacar a linguagem como expressão de consciência e forma de internalização da cultura, Vigotski (1991b) defende que o desenvolvimento do pensamento se dá através da

mediação simbólica, socialmente organizada.

Complementando essa perspectiva, Leontiev (1978), na obra *Atividade, Consciência e Personalidade*, destaca a atividade humana como unidade fundamental da vida psíquica. Ele argumenta que o pensamento não se desenvolve em abstração, mas na prática social, por meio de atividades dirigidas a objetivos concretos. A formação de conceitos, nesse contexto, é inseparável da ação: o aprender é, simultaneamente, um fazer, um viver e um refletir.

No cenário brasileiro, autores como Newton Duarte desenvolvem reflexões fundamentais para a articulação entre Teoria Histórico-Cultural e prática pedagógica. Duarte (2001) realiza uma crítica rigorosa às apropriações neoliberais da obra de Vigotski, defendendo que o conceito de "*aprender a aprender*", quando desvinculado do conteúdo e do conhecimento sistematizado, serve a um projeto educacional voltado para a flexibilidade e o imediatismo do mercado.

Em contrapartida, ele enfatiza que a finalidade da escola deve ser a apropriação dos conceitos científicos (o conhecimento teórico), pois são eles que possibilitam a superação da consciência cotidiana fragmentada. Duarte (2001) argumenta que somente através dessa superação o indivíduo pode alcançar uma consciência crítica capaz de decifrar as contradições sociais e atuar na transformação do mundo.

Davídov (2008), por sua vez, ao defender uma pedagogia voltada para o desenvolvimento do pensamento teórico, argumenta que a escola deve propiciar aos estudantes condições para compreenderem criticamente o mundo e transformá-lo, sendo o domínio dos fundamentos teóricos o principal caminho para essa autonomia intelectual. O princípio fundamental é que a mediação pedagógica deve se antecipar ao desenvolvimento, orientando os alunos para além de suas possibilidades imediatas, conforme postula a Lei da Zona de Desenvolvimento Iminente. Nessa mesma linha, Duarte (2001) ressalta que a apropriação dos conceitos científicos é condição para a formação de uma consciência crítica, e que o processo educativo precisa garantir ao estudante o acesso ao conhecimento sistematizado da humanidade. Para Vigotski (1991b):

O ensino é eficaz somente quando desperta e provoca o desenvolvimento. Ele deve orientar-se não para o nível de desenvolvimento já alcançado pela criança, mas para aquele nível de desenvolvimento que ainda está em processo de maturação. Assim, a aprendizagem torna-se um aspecto necessário e universal do processo de desenvolvimento das funções psicológicas culturalmente organizadas e especificamente humanas (Vigotski, 1991b, p. 101).

O papel do professor, portanto, é atuar como instrutor-mediador entre o conhecimento e o estudante, criando situações que desafiem sua compreensão e o ajudem a avançar.

Davídov (2008) e Duarte (2001) expandem essa compreensão, reafirmando que a Zona de Desenvolvimento Iminente (ZDI) é o espaço privilegiado da ação pedagógica intencional. O professor deve intervir estrategicamente nesse espaço, atuando como instrutor para as operações necessárias que conduzem ao conceito, Prestes¹⁹ (2010), favorecendo a construção do conhecimento e a elevação do nível de abstração e criticidade dos alunos. O ensino, quando orientado por essa concepção, não se limita à exposição de conteúdos, mas se configura como prática social transformadora.

A educação escolar, nesse sentido, deve ser vista como prática social humanizadora. Ela não deve restringir-se à preparação técnica para o mercado de trabalho ou à reprodução de saberes cristalizados, mas constituir-se como espaço de formação de sujeitos conscientes, capazes de compreender criticamente a realidade e intervir nela. Como assinala Duarte (2001), a escola deve proporcionar a apropriação consciente do conhecimento universal, permitindo aos alunos ultrapassar os limites da experiência imediata.

Ele enfatiza o papel irrefutável da escola na apropriação do saber historicamente produzido:

A escola tem, como razão de ser, apropriação consciente e sistemática do conhecimento historicamente acumulado pela humanidade. O conhecimento que se deve garantir é aquele que tem a potencialidade de elevar o indivíduo da apreensão fragmentada e imediata dos fenômenos para uma compreensão sintética, mediada pelo pensamento teórico (Duarte, 2001, p. 82).

Essa apropriação consciente do conhecimento universal permite aos alunos ultrapassar os limites da experiência imediata, promovendo a elevação de sua consciência. Nesse processo, o papel do professor ganha contornos ainda mais complexos. Ele é responsável por organizar o ensino de modo que os estudantes sejam desafiados a pensar, a questionar e a construir sentido. A sala de aula transforma-se, assim, em espaço de diálogo e de elaboração conjunta do conhecimento, no qual o pensamento crítico pode se desenvolver.

Ao articular a práxis, ao valorizar o conhecimento sistematizado e ao reconhecer o

¹⁹ A crítica sobre a tradução do termo "обучение" (obuchenie) como "aprendizagem" ou "ensino" tem levado pesquisadores como Prestes (2012) a defenderem o uso do termo instrução para destacar a natureza intencional, planejada e dirigida da atividade pedagógica na perspectiva de Vigotski, que tem a função de impulsionar o desenvolvimento, e não apenas de acompanhá-lo.

potencial criador dos sujeitos, essa perspectiva reafirma a centralidade da escola na formação de cidadãos críticos, conscientes e comprometidos com a transformação social.

Como afirmam autores da Teoria Histórico-Cultural, a educação é um ato de coragem: é escolher o compromisso com a justiça social, com a dignidade humana e com a construção de um mundo mais igualitário. Nesse sentido, Davídov (2008) destaca que a educação deve ir além da reprodução de saberes, visando a formação de sujeitos conscientes, capazes de transformar a realidade. A escola, nesse horizonte, não é apenas lugar de aprendizagem, mas de luta, de criação e de humanidade, conforme reafirma Duarte (2001) ao defender o acesso ao conhecimento universal como condição para a emancipação.

Ao explorar as categorias "social" e "cultural" na obra de Vigotski, podemos desvendar a intrincada relação entre ambas e a história, revelando a base materialista histórico-dialética que permeia a obra do psicólogo russo. Essa matriz, presente em sua concepção da natureza social do psiquismo, coloca em evidência a formação do psiquismo como resultado da internalização de relações sociais por meio de mecanismos semióticos, que se transformam em funções psíquicas individuais.

A vida social, segundo Leontiev (1978), é um fenômeno que precede a cultura e manifesta-se em diversas formas. A categoria social refere-se à tendência inata ou biológica para se relacionar e interagir com outros. Em contraste, a categoria cultural refere-se aos produtos e instrumentos historicamente elaborados que mediam e transformam essa interação biológica. A distinção entre esses dois planos é essencial para a Teoria Histórico-Cultural, que busca compreender como o desenvolvimento humano transcende o nível biológico e se torna social e culturalmente determinado.

A "socialidade natural"²⁰, presente antes do desenvolvimento cultural, demonstra que a interação social é um elemento fundamental da própria natureza humana. Essa vida social, anterior à cultura, evolui historicamente, adquirindo novas formas sob a ação humana, transformando a socialidade biológica em formas humanas. O universo social surge como condição e resultado da cultura, uma produção humana e obra coletiva.

Seguindo a lógica do princípio evolutivo, a socialidade animal serve como substrato para a socialidade humana, assim como a natureza é o substrato e a condição para o surgimento da cultura. No entanto, a socialidade não é um dom da natureza, mas sim uma construção humana, concretizada à medida que o homem cria suas condições de existência material, expressas em produções culturais.

²⁰ Usamos aqui o termo "socialidade natural" como uma inclinação humana inata para se relacionar e interagir com outros. Essa socialidade não depende da cultura, mas sim da natureza humana.

Para Vigotski (1991b), a cultura é um produto da vida social e, ao mesmo tempo, da atividade social humana. Com essa visão histórica da cultura, o autor analisa o desenvolvimento cultural da conduta humana, postulando a "lei genética geral do desenvolvimento cultural" em que enfatiza a importância da internalização de signos:

Toda função no desenvolvimento cultural da criança aparece em cena duas vezes, em dois planos: primeiro social, depois psicológico; primeiro entre as pessoas, como categoria intersíquica, depois no interior da criança, como categoria intrapsíquica. esta é a lei geral do desenvolvimento cultural, que se aplica, igualmente, à atenção voluntária, à memória lógica, à formação de conceitos e ao desenvolvimento da vontade (Vigotski, 1991b, p. 115).

A internalização desses signos (como a linguagem) é o que permite ao indivíduo desenvolver as Funções Psicológicas Superiores, superando a conduta meramente biológica e transformando-a em conduta cultural.

Ao propor essa lei, Vigotski afirma que:

Todas as funções psico-intelectuais superiores aparecem duas vezes no decurso do desenvolvimento da criança: a primeira vez, nas atividades coletivas, nas atividades sociais, ou seja, como funções intersíquicas; a segunda, nas atividades individuais, como propriedades internas do pensamento da criança, ou seja, como funções intrapsíquicas (Vigotski 2001, p. 146).

Lev Vigotski, ao postular que todas as funções cognitivas superiores se originam externamente através das interações sociais, estabelece um elo crucial entre os meios e as conexões interpessoais e o desenvolvimento das funções cognitivas superiores. Ele propõe que essas funções não nascem de forma isolada no indivíduo, mas sim emergem como resultado das relações sociais que envolvem os indivíduos desde os primeiros momentos da vida.

Para ilustrar essa ideia, Vigotski (1998), faz referência à existência de "relações diretas" e "indiretas" entre os indivíduos. As relações diretas são formas instintivas de movimentos e ações expressivas que servem como vias de influência mútua. Exemplos dessas formas incluem expressões corporais e a emissão de sons, que possuem conteúdos essencialmente naturais e reflexivos. Esses tipos de comunicação marcam a história das primeiras formas de relação social, onde os indivíduos utilizam mecanismos biológicos básicos para interagir uns com os outros.

À medida que as formas de comunicação evoluem, ocorre uma complexificação

dessas relações diretas, culminando no surgimento das relações mediadas, em um novo nível de desenvolvimento. Nessas relações mediadas, os signos se tornam o principal meio de comunicação. A linguagem, em particular, torna-se a função central nas relações sociais, expandindo-se e instrumentalizando diversas outras funções entre os indivíduos, especialmente o pensamento, que é essencial para a atividade laboral.

Vigotski destaca que a complexidade psíquica está voltada à complexidade objetiva da vida social. Ao definir o significado da palavra "social", ele observa que:

[...] em sentido mais amplo significa que todo cultural é social. Justamente a cultura é um produto da vida social e da atividade social do ser humano, por isso a própria abordagem do problema do desenvolvimento cultural da conduta nos leva diretamente ao plano social do desenvolvimento (Vigotski, 1998, p. 151).

Dessa forma, todas as funções psíquicas superiores passam por uma etapa externa de desenvolvimento, sendo inicialmente funções sociais. Vigotski critica as teorias que defendem que o desenvolvimento psíquico se origina de funções pré-existentes no indivíduo, seja em forma embrionária ou não, e que a vida coletiva apenas as desenvolve.

Vigotski (1998) enfatiza a gênese social das funções superiores, direcionando sua análise para o conceito de interiorização. Este processo transforma elementos externos em internos, tendo o uso de signos como seu núcleo. Essa proposição representa uma ruptura com as concepções naturalistas sobre o desenvolvimento psíquico, abrindo caminho para uma nova compreensão da mente humana.

Em sua obra, Vigotski (2001) propõe a distinção entre modos de funcionamento naturais e formas artificiais ou instrumentais. Os primeiros (funções elementares) são resultados da evolução e comuns a humanos e animais superiores, enquanto os segundos (funções superiores) são produtos da evolução histórica e especificamente humanos, representando conquistas do desenvolvimento social.

Conforme Libâneo (2016), o ato instrumental, mediado por signos, introduz mudanças no comportamento humano. Entre a resposta individual e o estímulo ambiental, surge o signo, um novo elemento que atua como um estímulo de segunda ordem, um estímulo cultural. Este estímulo retroage sobre as funções psíquicas, transformando suas expressões espontâneas em intencionais. Assim, o psiquismo humano adquire um funcionamento qualitativamente superior, liberto de determinismos biológicos e do contexto imediato.

Vigotski compara esse processo ao impacto do uso de instrumentos técnicos de

trabalho na atividade humana, afirmando que:

Em um certo estágio de evolução, os atos externos, aqueles em que são manipulados objetos do mundo exterior, assim como os atos internos, isto é, a utilização das funções psicológicas em estrito senso, começam a tomar forma deficiente. Um certo número de técnicas de organização das operações psicológicas internas é desenvolvido para tornar sua execução mais eficiente e produtiva. O uso direto, natural de tais técnicas, é substituído por um modo cultural, que conta com certos expedientes instrumentais, auxiliares (Vigotski 2001, p. 146).

Os signos são considerados por Vigotski, como ferramentas auxiliares para a resolução de tarefas psicológicas, exigindo adaptação comportamental. Essa adaptação resulta em transformações estruturais no psiquismo.

Vigotski (2001) afirma que o verdadeiro significado do papel do signo na conduta humana reside em sua função instrumental. Para explicar essa, Vigotski apresenta três proposições: a primeira destaca as semelhanças entre o uso de ferramentas e de signos; a segunda, suas divergências; e a terceira, as correspondências psicológicas entre ambos. Em relação às semelhanças, ele afirma que ambos se inserem no conceito mais amplo de atividade mediadora, um tipo de atividade que permite aos objetos participantes exercerem influência recíproca a partir de suas naturezas para a consecução de um objetivo comum.

Em suas proposições, Vigotski (2001) destaca que tanto as ferramentas quanto os signos são elementos mediadores que modificam a relação entre o indivíduo e o mundo. No entanto, enquanto as ferramentas técnicas transformam objetos físicos e a natureza externa, os signos transformam processos internos e psicológicos. As ferramentas são externas e visam a modificação do ambiente, enquanto os signos são internos e visam a modificação do comportamento e pensamento do indivíduo.

Essa distinção é crucial para entender a função instrumental dos signos na conduta humana. A interiorização de signos é fundamental para a defesa de sua tese sobre a natureza social do psiquismo humano. Através da internalização de signos, os indivíduos são capazes de desenvolver formas de pensamento mais complexas e abstratas, que são essenciais para a resolução de problemas e a adaptação a novas situações.

A teoria de Vigotski tem implicações para a prática educacional. Ao enfatizar a natureza social do desenvolvimento cognitivo, Vigotski sugere que a educação deve ser vista como um processo onde professores e alunos trabalham juntos para construir conhecimento. Isso implica que as salas de aula devem ser ambientes interativos e socialmente

ricos, onde as crianças têm oportunidades de aprender umas com as outras e com adultos mais experientes.

Ao colocar a interação social e a mediação cultural no centro do desenvolvimento cognitivo, Vigotski revolucionou a maneira como entendemos a aprendizagem e o desenvolvimento.

2.6.1 A educação escolar como promotora do pensamento abstrato

A educação escolar exerce um papel essencial na promoção do pensamento abstrato e na formação de conceitos científicos. Ao estruturar um ambiente mediado que possibilita a internalização de conhecimentos complexos, a escola permite que os estudantes transcendam as formas empíricas e cotidianas de pensamento, alcançando níveis mais elevados de abstração e generalização. Libâneo destaca que:

*O *modus faciendi* dessa mediação cultural, pelo trabalho dos professores, é o provimento aos alunos dos meios de aquisição de conceitos científicos e de desenvolvimento das capacidades cognitivas e operativas, dois elementos da aprendizagem escolar interligados e indissociáveis (Libâneo, 2016, p. 10).*

Em uma perspectiva crítica, contudo, é necessário compreender que esse processo não se reduz à reprodução de saberes historicamente constituídos, mas constitui um movimento dialético de reconstrução do conhecimento em diálogo com as contradições da realidade social.

A educação escolar exerce um papel essencial na promoção do pensamento abstrato e na formação de conceitos científicos. Ao estruturar um ambiente mediado que possibilita a internalização de conhecimentos complexos, a escola permite que os estudantes transcendam as formas empíricas e cotidianas de pensamento, alcançando níveis mais elevados de abstração e generalização. Libâneo destaca que:

A escola tem um papel inalienável no provimento dos instrumentos culturais – em especial, os conceitos científicos – que permitem a apropriação do conhecimento, a capacidade de reflexão, o pensamento teórico e o desenvolvimento da consciência. A atividade docente, nesse contexto, torna-se essencialmente uma atividade mediadora entre os saberes elaborados pela humanidade e o processo de desenvolvimento do aluno, sendo o ensino a

mola propulsora do desenvolvimento psíquico. (Libâneo, 2016, p. 360).

Para Libâneo (2016), o *modus faciendi* dessa mediação cultural, pelo trabalho dos professores, é o provimento aos alunos dos meios de aquisição de conceitos científicos e de desenvolvimento das capacidades cognitivas e operativas, dois elementos da aprendizagem escolar interligados e indissociáveis.

Em uma perspectiva crítica, contudo, é necessário compreender que esse processo não se reduz à reprodução de saberes historicamente constituídos, mas constitui um movimento dialético de reconstrução do conhecimento em diálogo com as contradições da realidade social. Nesse sentido, o livro *Ensino Desenvolvemental: vida, pensamento e obra dos principais representantes russos* de Puentes (2017), reforça que o verdadeiro papel da escola é criar uma orientação pedagógica específica que permita desenvolver no aluno aquilo que fora dela não teria condições de desenvolver: o pensamento teórico, pela via da formação dos conceitos científicos e das ações mentais. A obra destaca que a função da escola é desenvolver as funções mentais superiores, tendo como foco o pensamento teórico, o que só é possível por meio de uma mediação intencional e sistemática do professor.

A distinção entre pensamento empírico e pensamento abstrato é central para essa compreensão. O pensamento empírico está vinculado à experiência sensorial imediata e à observação direta da realidade, gerando generalizações simples e concretas. Já o pensamento abstrato permite a formulação de categorias teóricas e generalizações que ultrapassam o sensível, possibilitando a compreensão das relações estruturais e essenciais dos fenômenos. É por meio dessa forma de pensamento que o sujeito apreende a essência dos objetos e não apenas suas manifestações aparentes. Davídov (2008) evidencia que a tarefa do ensino é introduzir os estudantes na ascensão do abstrato ao concreto, de modo que compreendam a essência dos objetos de estudo por meio da generalização teórica, movimento que distingue o pensamento teórico do empírico, pois permite a reflexão sobre as relações internas e necessárias dos fenômenos. Essa formação do pensamento teórico é o que possibilita ao estudante superar a mera manipulação de fórmulas e algoritmos, alcançando a compreensão sistêmica dos modelos matemáticos e suas implicações na realidade.

Para Puentes:

O pensamento aparece, sobretudo, como atividade quando examinado em sua relação com o sujeito e com os objetivos que tem de alcançar. O pensamento como atividade irrompe não só a regularidade de seu decurso como pensar como análise, síntese, generalização, etc., senão, ademais, no plano de motivação pessoal, comum ao pensar e a toda atividade do homem.

Para o desenvolvimento do homem, para o processo de educação, de capitalíssima importância o crescimento da consciência. Ter consciência pressupõe e significa conhecer, compreender os caminhos e as leis do desenvolvimento da sociedade, as causas das dificuldades que se apresentam e a maneira de superá-las (Puentes, 2017, p. 162).

O desenvolvimento do pensamento abstrato, portanto, requer uma educação formal que introduza e desenvolva conceitos teóricos, pois apenas ela permite o salto qualitativo entre o empírico e o teórico. A escola, ao proporcionar condições de mediação e sistematização do saber, é o espaço privilegiado para essa transformação. No ensino da matemática, por exemplo, compreender equações e estruturas algébricas implica a capacidade de operar com símbolos e relações que não têm correspondência direta no plano sensorial, exigindo níveis superiores de abstração. Na perspectiva da Teoria Histórico-Cultural, a relação entre pensamento concreto e abstrato não é de oposição, mas de complementaridade. O pensamento abstrato constitui um desdobramento superior do concreto e deve a ele retornar, agora enriquecido pelas mediações teóricas que possibilitam a apreensão da totalidade dos fenômenos. Puentes (2017), descreve esse processo como a apropriação do conhecimento em sua essência e relações internas, movimento pelo qual o aluno sai do empírico e retorna ao concreto sob a forma do pensado e não do percebido, possibilitando a compreensão da totalidade.

Esse movimento dialético é a base do Ensino Desenvolvimental e está no cerne da formação da consciência crítica. O pensamento abstrato, surgido da prática social e orientado por ela, deve manter vínculo com a realidade material, evitando a abstração vazia e permitindo uma análise contextualizada dos fenômenos. Assim, o processo de ascensão do concreto ao abstrato e o retorno ao concreto representa a própria dinâmica do conhecimento científico, que parte das manifestações empíricas, elabora conceitos teóricos e verifica sua validade na prática social. Na educação matemática, tal perspectiva implica compreender que o ensino não pode restringir-se à repetição de procedimentos, mas deve conduzir o estudante à compreensão teórica dos conceitos e de suas relações com a realidade histórica, social e econômica. A matemática, nessa ótica, é instrumento de leitura e transformação do mundo, e não mero conjunto de regras descontextualizadas. Ao estudar estatística, por exemplo, o aluno pode analisar dados sociais e econômicos, identificando desigualdades e contradições que expressam as condições concretas de vida. Assim, a matemática se torna uma ferramenta teórica e crítica para interpretar a realidade e intervir nela.

Nessa direção, a Teoria Histórico-Cultural oferece uma base sólida ao ensino da matemática, pois reconhece que o conhecimento teórico surge da necessidade de compreender

as contradições da prática social. O ensino deve, portanto, vincular o pensamento abstrato à realidade material, promovendo um processo de aprendizagem que forme sujeitos autônomos e conscientes de seu papel social. A formação do pensamento abstrato não pode ser entendida como um processo puramente interno ou individual. Trata-se de um fenômeno histórico e social, mediado pela linguagem e pela atividade humana. A escola, ao organizar o ensino sistemático de conceitos científicos, atua como mediadora fundamental entre o saber cotidiano e o saber teórico, promovendo a transição do pensamento empírico ao teórico.

Vigotski (2001) diferencia os conceitos cotidianos, oriundos da experiência prática e situacional, dos conceitos científicos, adquiridos de forma sistemática e hierarquizada na escola. Esses últimos não substituem os primeiros, mas os reestruturam, permitindo ao sujeito reorganizar suas experiências e desenvolver formas superiores de pensamento. Essa relação dialética entre conceitos cotidianos e científicos constitui o núcleo da formação do pensamento abstrato e da consciência crítica. A linguagem, como instrumento de mediação, desempenha papel central nesse processo. É por meio dela que os conceitos são apropriados, transformados e internalizados, possibilitando o desenvolvimento das funções psicológicas superiores. As ações mentais, inicialmente externas e práticas, tornam-se processos internos mediante a internalização dos signos, em especial da linguagem, que reorganiza o pensamento e permite a abstração, a generalização e a reflexão crítica.

A escola, ao criar um ambiente de mediação cultural e social, oferece as condições para essa transformação. A interação com pares e professores, o diálogo e a problematização de conceitos são meios pelos quais o aluno amplia suas capacidades cognitivas e forma o pensamento teórico. Essa dinâmica evidencia que a aprendizagem, na perspectiva vigotskiana, não é mera aquisição de conteúdos, mas um processo de desenvolvimento psíquico orientado pela instrução. Dessa forma, a educação escolar, ao promover a articulação entre o empírico e o teórico, o concreto e o abstrato, os conceitos cotidianos e os científicos, cumpre sua função histórica de formar o pensamento teórico e a consciência crítica. O ensino, concebido como mediação intencional e culturalmente orientada, torna-se, assim, o espaço privilegiado para o desenvolvimento das funções psicológicas superiores e para a formação de sujeitos capazes de compreender e transformar a realidade social.

2.6.2 Desenvolvimento do pensamento e educação escolar: formação de conceitos

O desenvolvimento do pensamento humano e sua relação intrínseca com a educação escolar são temas centrais na teoria Histórico-Cultural, especialmente nas contribuições de L.

S. Vigotski e A. N. Leontiev. Esses teóricos oferecem a compreensão sobre como os conceitos se formam e se desenvolvem, destacando o papel fundamental das condições sociais, históricas e culturais nesse processo. Para eles, o pensamento não é uma função isolada, mas uma construção que emerge das interações humanas e das práticas culturais, mediadas pela linguagem e pela atividade.

Vigotski, em sua obra *A Construção do Pensamento e da Linguagem*, argumenta que o desenvolvimento dos conceitos é um processo dinâmico e socialmente mediado. Ele distingue dois tipos de conceitos: os conceitos cotidianos (ou espontâneos) e os conceitos científicos. Os conceitos cotidianos surgem das experiências práticas e imediatas da vida diária, sendo caracterizados por sua concretude e falta de sistematização. Eles são adquiridos de forma natural, sem a necessidade de instrução formal, e servem como base para o pensamento inicial da criança.

Por outro lado, os conceitos científicos são adquiridos no contexto da educação formal e se distinguem por seu caráter abstrato e generalizado. Diferentemente dos conceitos cotidianos, que emergem de forma espontânea, os conceitos científicos são ensinados de maneira intencional e sistemática, permitindo ao indivíduo transcender as experiências imediatas e alcançar um nível de pensamento mais complexo e interconectado. Vigotski (2001) enfatiza que esses conceitos científicos são essenciais para o desenvolvimento do pensamento teórico e abstrato, pois possibilitam a compreensão de fenômenos que vão além da percepção direta.

A formação desses conceitos científicos ocorre por meio de um processo de mediação, no qual a interação social e a linguagem desempenham papéis centrais. A linguagem, como principal ferramenta de mediação, não só facilita a comunicação, mas também estrutura o pensamento. Através dela, os indivíduos internalizam conceitos complexos, transformando-os em instrumentos cognitivos que podem ser aplicados em diferentes contextos. Esse processo de internalização é crucial para a transição do pensamento concreto para o pensamento abstrato, permitindo que o indivíduo opere em níveis cada vez mais elevados de generalização.

A teoria Histórico-Cultural sugere que o desenvolvimento do pensamento não é um processo linear ou uniforme, mas é influenciado pelas práticas culturais e sociais nas quais o indivíduo está inserido. Nesse sentido, a educação escolar não deve ser vista como a transmissão de conhecimentos prontos, mas como um espaço de construção de significados,

onde os alunos participam da elaboração de conceitos e da compreensão do mundo. A escola, portanto, desempenha um papel central ao proporcionar um ambiente onde os conceitos científicos podem ser internalizados.

Leontiev, colaborador e continuador das ideias de Vigotski, amplia essa perspectiva ao destacar o papel das atividades humanas na formação do pensamento. Para Leontiev (2004), o pensamento não se desenvolve de forma isolada, mas está intrinsecamente ligado às atividades práticas nas quais os indivíduos se relacionam. Tais atividades que sendo mediadas por ferramentas culturais e pela linguagem, moldam a maneira como os indivíduos percebem o mundo e constroem seus conhecimentos. A atividade prática é, portanto, fundamental para a formação de conceitos, pois é por meio da ação no mundo que o indivíduo adquire experiências que podem ser transformadas em conhecimento teórico.

A perspectiva de Leontiev (2004) complementa a de Vigotski ao enfatizar que o desenvolvimento do pensamento é um processo, no qual o sujeito não apenas absorve o conhecimento, mas o constrói por meio da interação com o meio e com outras pessoas. Essa interação não é apenas física, mas também simbólica, envolvendo a troca de significados através da linguagem e de outras formas de comunicação. A educação nesse sentido, deve ser concebida como uma atividade dialógica, onde professores e alunos colaboram na formação de conceitos.

Além disso, a abordagem Histórico-Cultural oferece uma visão crítica sobre o papel da escola na formação do pensamento científico. Ela sugere que a educação escolar não deve se limitar à transmissão de conhecimentos prontos, mas deve promover a capacidade dos alunos de construir novos conhecimentos a partir de suas experiências. A educação é vista, portanto, como um processo onde os alunos desenvolvem a capacidade de pensar criticamente em relação ao mundo.

Essa visão crítica se reflete na importância atribuída à mediação cultural na educação. A escola, enquanto instituição cultural, deve proporcionar aos alunos as ferramentas necessárias para que possam tanto compreender quanto transformar a realidade em que vivem. Essas ferramentas incluem não apenas os conhecimentos científicos, mas também as habilidades de comunicação e resolução de problemas que são fundamentais para a formação de indivíduos conscientes de seu papel na sociedade.

Nesse sentido, o processo educativo deve se constituir como práxis, um conceito fundamental para Freire (1987) que estabelece o caráter transformador da educação:

Não há palavra verdadeira que não seja una com a práxis. Por isto, dizer a palavra verdadeira é transformar o mundo. É que a palavra verdadeira é trabalho, é práxis, é reflexão e ação indissolivelmente ligadas. A reflexão, se se torna autêntica, se transforma em práxis. Por isto, é que a palavra inautêntica com que os opressores procuram conquistar a adesão do oprimido, não é palavra, mas palavreado. É que não podem falar a palavra verdadeira que é a práxis (Freire, 1987, p. 87).

Nesse sentido, o ensino ao fornecer as ferramentas culturais e conceituais (mediação vigotskiana), torna-se a ponte que liga a consciência à práxis freiriana, permitindo a intervenção na sociedade.

Assim a abordagem Histórico-Cultural oferece uma perspectiva abrangente sobre o desenvolvimento do pensamento e a educação escolar, destacando a importância da mediação cultural na formação dos conceitos. O desenvolvimento do pensamento, segundo essa perspectiva, não é um processo linear ou isolado, mas interconectado com as práticas culturais, sociais e educacionais. A formação de conceitos, seja no nível cotidiano ou científico, é mediada pela linguagem e pelas interações sociais, sendo a educação escolar o ambiente privilegiado para a construção e internalização desses conceitos.

2.6.3 A perspectiva Histórico-Cultural e a atividade humana

A Teoria Histórico-Cultural (THC), desenvolvida por autores como Vigotski e Leontiev, propõe que o pensamento humano se desenvolva em conexão direta com as atividades práticas e produtivas realizadas pelos indivíduos em seu ambiente social. Essa corrente teórica, surgida no início do século XX na União Soviética, parte da ideia de que o desenvolvimento cognitivo está arraigado nas práticas culturais e sociais que moldam a vida cotidiana. Em um contexto de transformações sociais e políticas, a THC buscou compreender como o indivíduo se constitui a partir de suas interações com o meio.

A Teoria da Atividade parte do princípio de que o fazer humano é mediado por ferramentas e signos, sendo também motivado por necessidades concretas. Leontiev (2004) define a atividade como um processo estruturado em três níveis:

- Motivo (o que impulsiona a ação);
- Ação (o que se realiza deliberadamente);

- Operação (os meios pelos quais a ação é realizada).

Esse entendimento permite analisar o desenvolvimento humano como um processo dinâmico e socialmente mediado. Leontiev (2004) argumenta que o pensamento evolui de formas mais simples e concretas para operações mentais mais complexas e abstratas, por meio da internalização de práticas culturais. Ele propôs uma periodização do desenvolvimento do pensamento, identificando três formas principais: o pensamento eficaz, o pensamento figurativo e o pensamento abstrato. Cada uma dessas formas está associada a diferentes avanços do desenvolvimento humano, refletindo a natureza predominante das atividades em cada fase.

Por exemplo, o pensamento eficaz está ligado às experiências práticas e sensoriais, nas quais a manipulação de objetos desempenha papel central na construção das primeiras imagens mentais e na formação das operações cognitivas iniciais. O pensamento figurativo envolve a capacidade de formar imagens mentais mais complexas, baseada em associações perceptivas e experiências concretas, enquanto o pensamento abstrato permite a generalização e a sistematização de conceitos, situando-se em um nível mais elevado da cognição.

Essa evolução do pensamento ocorre por meio da atividade humana, que, ao transformar a realidade objetiva por meio do trabalho, da linguagem e de outras práticas culturais, transforma também o psiquismo. Leontiev (1978) reforça essa ideia ao afirmar:

A atividade prática, como o trabalho ou outras formas de prática social, não apenas altera a realidade objetiva, mas também provoca mudanças fundamentais no próprio sujeito, transformando suas funções psicológicas e suas relações com o mundo. Ao realizar atividades que são mediadas cultural e socialmente, o homem modifica a si mesmo e à sua consciência (Leontiev, 1978, p. 56).

A atividade prática, segundo Leontiev (1978), não apenas molda o comportamento humano, mas estrutura o desenvolvimento das funções psicológicas superiores, mediadas por instrumentos culturais como a linguagem. A palavra, nesse contexto, assume papel central como instrumento simbólico que possibilita a abstração e a generalização, capacidades fundamentais para o desenvolvimento do pensamento conceitual.

Para Vigotski (2001), a formação de conceitos é um processo dinâmico que se dá ao longo da vida, mediado pela interação social e pela linguagem. Ele destaca três projetos principais no desenvolvimento do pensamento conceitual: o pensamento sincrético, o

pensamento por complexos e o pensamento por conceitos. Esses avanços representam o avanço do indivíduo desde formas iniciais e concretas de pensamento até operações mentais mais elaboradas e abstratas.

O pensamento sincrético, típico dos primeiros anos de vida, caracteriza-se pela ausência de conexões lógicas entre os elementos da experiência. À medida que a criança cresce, seu pensamento evolui para o estágio dos complexos, no qual ela começa a organizar suas experiências de maneira mais sistemática. A etapa final, o pensamento por conceitos, é caracterizada pela capacidade de abstrair e generalizar a partir de experiências específicas, formando conceitos que não dependem diretamente das características perceptíveis dos objetos.

Leontiev reforça essa perspectiva ao afirmar:

A atividade educativa, ao integrar o conhecimento sistematizado às experiências práticas, atua como instrumento essencial para o desenvolvimento cognitivo. A mediação pedagógica não apenas transmite conteúdos, mas reestrutura os modos de pensar, promovendo uma transição de operações concretas para formas superiores de pensamento (Leontiev, 1978, p. 105).

Segundo Vigotski (1998), as ações mentais são inicialmente externas e práticas. No entanto, por meio da internalização dos signos, especialmente a linguagem, essas ações tornam-se processos mentais. A linguagem, como ferramenta psicológica, modifica a estrutura do pensamento e possibilita o desenvolvimento de habilidades cognitivas mais elaboradas, como a abstração e a generalização. A transformação das funções psicológicas elementares em funções superiores ocorre, portanto, por meio da mediação de signos, que atuam como instrumentos culturais internalizados.

A abordagem vigotskiana aponta para a necessidade de uma educação que valorize a mediação cultural e a interação social, como formas de promover o desenvolvimento do pensamento conceitual. A escola tem um papel essencial nesse processo, pois é nela que ocorre a transmissão sistematizada de signos e a criação de situações que desafiam o estudante a avançar em sua ZDI. Ao oferecer um ambiente rico em interações sociais e culturais, a escola favorece a internalização de instrumentos culturais que sustentam o desenvolvimento das funções psicológicas superiores. Dessa forma, a educação escolar ultrapassa a função de repasse de conhecimentos, assumindo um papel de formador.

Vigotski (1991b), argumenta que o desenvolvimento dos conceitos científicos não substitui os conceitos cotidianos, mas os reestrutura. Essa reestruturação é vital para o avanço do pensamento abstrato, pois permite que os conceitos científicos, aprendidos de forma sistemática e hierárquica, contribuam para o desenvolvimento de habilidades cognitivas superiores, como a análise, a síntese e a generalização.

A formação de conceitos, orientada pela instrução, é o ponto de convergência de todos esses processos. Nesse sentido, a mediação educacional interage continuamente com as vivências do sujeito, correlacionando o significado cultural dos signos com a experiência individual, para que ao desvendar a gênese e a essência dos conceitos, o estudante desenvolva a capacidade de análise crítica das relações sociais e conseqüentemente, atue sobre a realidade. Essa formação impulsiona o psiquismo a formas cada vez mais complexas e abstratas.

A teoria de Vigotski (1991b) tem implicações diretas para a prática educacional. Ao destacar a natureza social e cultural do desenvolvimento cognitivo, ele sugere que a educação deve ser vista como um processo colaborativo e mediado. A sala de aula deve ser um ambiente intencionalmente organizado onde os alunos aprendam uns com os outros e com adultos mais experientes, promovendo uma troca constante de significados e uma construção conjunta de conhecimento. Essa prática é fundamental para a internalização das ferramentas culturais e para a criação de uma ZDI, garantindo que o desenvolvimento do pensamento superior ocorra de forma socialmente mediada.

O papel do professor, nesse contexto, é criar condições para que a criança desenvolva novos conceitos e habilidades cognitivas superiores, facilitando a transição de operações mentais concretas para formas de pensamento mais abstratas e generalizadoras.

Além disso, Vigotski (2001), enfatiza a importância da instrução diferenciada, na qual os professores adaptam seu ensino para atender às necessidades individuais dos alunos dentro de suas zonas de desenvolvimento. Essa abordagem permite que cada criança avance em seu ritmo, aproveitando ao máximo seu potencial de aprendizagem.

Em síntese, a teoria de Vigotski sobre a formação dos conceitos cotidianos e científicos, bem como o papel das ações mentais e da mediação cultural, oferece a compreensão do desenvolvimento cognitivo humano. Ao colocar a interação social e a mediação cultural no centro do desenvolvimento, Vigotski revolucionou a maneira como entendemos a aprendizagem e o desenvolvimento. A educação escolar nesse sentido, é vista como um motor essencial para o desenvolvimento do psiquismo, contribuindo para a internalização de instrumentos culturais e para a formação de indivíduos críticos capazes de

enfrentar os desafios de uma sociedade em constante transformação.

2.7 Educação Matemática Crítica: entre ideologia e práxis

A Educação Matemática Crítica (EMC), tal como formulada por Ole Skovsmose (2001a, 2000), propõe uma abordagem pedagógica que articula o ensino da matemática à formação de sujeitos capazes de agir criticamente no mundo. Trata-se de um projeto político-pedagógico que rompe com as tradicionais ideias de neutralidade, universalidade e pureza do conhecimento matemático, entendendo-o, em contrapartida, como uma prática social situada, impregnada de valores, interesses e disputas.

Skovsmose (2008) alerta que a matemática, ao ser ensinada sem mediações críticas, apresenta uma ambiguidade fundamental: pode produzir tanto o fortalecimento da consciência crítica quanto a submissão. Essa dualidade decorre da forma como o ensino está implicado na manutenção ou na transformação da ordem social. Segundo o autor:

A educação matemática pode significar empowerment, mas também submissão, pois, em sua função sociopolítica, a Educação Matemática pode produzir nos indivíduos uma aceitação passiva em relação à ordem social, assim como ela pode amparar o desenvolvimento de uma ideologia da certeza, que contribui para o controle político e a submissão, quando a matemática é entendida [...] como um sistema perfeito, como pura, como uma ferramenta infalível se bem usada (Skovsmose, 2008, p. 103).

A chamada ideologia da certeza consiste exatamente na crença de que a matemática é um saber indiscutível, objetivo e neutro, cuja validade independe das condições sociais de sua produção e aplicação. Essa visão, amplamente disseminada na cultura escolar, alimenta uma relação de reverência e obediência diante do discurso matemático, ocultando o fato de que esse saber pode ser usado para sustentar desigualdades, naturalizar exclusões e legitimar decisões tecnocráticas.

Skovsmose (2008) propõe que o ensino da matemática seja orientado por uma pedagogia da problematização. Essa abordagem implica transformar a sala de aula em um espaço de diálogo e investigação, em que os estudantes se reconheçam como sujeitos históricos, capazes de compreender criticamente a realidade e agir sobre ela.

Nesse horizonte teórico e político, a Educação Matemática Crítica sistematiza o desenvolvimento de três dimensões do fortalecimento da consciência crítica, conforme apresentado por Skovsmose (2000) no quadro abaixo.

Quadro 5: Dimensões da competência Matemática

Dimensão	Descrição	Implicações para o ensino
Técnico (Epistemológico)	É o alicerce da epistemologia na perspectiva Matemática, focado na apropriação dos conceitos fundamentais e de seus procedimentos formais (algoritmos, provas, linguagem simbólica). Essencial para o desenvolvimento do pensamento teórico e da abstração.	Garantir o acesso à linguagem matemática formal como direito e instrumento de poder intelectual. Utilização do método ascensional (do abstrato ao concreto) para a gênese dos conceitos, superando o empirismo.
Tecnológico (instrumental)	Capacidade de mobilizar e aplicar o conhecimento matemático em contextos variados, sejam eles cotidianos, profissionais ou científicos. Foca na funcionalidade e na transferência do conhecimento como instrumento mediador de ação na realidade.	Trabalhar com situações-problema ricas, promovendo a tomada de decisão informada e o uso estratégico de tecnologias digitais (instrumentos mediadores).
Crítico (Sociopolítico)	A capacidade máxima do desenvolvimento psíquico: analisar, questionar e intervir no uso social, ético e político da Matemática. Vê a Matemática como	Promover a Ação Pedagógica Crítica: debates, análise de modelos sociais e estatísticos, e a proposição de alternativas

	construção cultural que pode ocultar ou legitimar desigualdades, sendo fundamental para a consciência crítica e histórica.	transformadoras. Conectar o conhecimento técnico à formação do cidadão emancipado (humanização).
--	--	--

Fonte: Elaborado pela pesquisadora com base em Skovsmose (2000, 2008).

A dimensão crítica é a mais desafiadora e politicamente potente, pois exige o ensino vinculado à realidade concreta dos estudantes, apoiando seus saberes, contextos e possibilidades de intervenção. Assim, temas como desigualdade, racismo, exclusão digital e vigilância são colocados em pauta para que a matemática sirva à leitura crítica e transformação do cotidiano.

Dessa forma, a Educação Matemática Crítica foca na práxis como unidade entre ação e reflexão, acompanhando o ensino da matemática como ato político que exige posicionamento ético e compromisso com a formação de sujeitos independentes, comunicativos, rigorosos e socialmente conscientes. A urgência de conectar o aprendizado ao contexto dos estudantes e à ação transformadora é ressaltada por Skovsmose (2000):

Um Ambiente de Aprendizagem deve englobar uma gama de problemas... que estejam relacionados aos interesses e experiências dos estudantes... a investigação deve ser orientada para a descoberta. Os estudantes são cocriadores do seu conhecimento e do seu processo de aprendizagem (Skovsmose, 2000, p. 139).

Portanto, a educação matemática, imbuída desse caráter político, atua como ferramenta de intervenção e construção de uma sociedade mais justa. A superação da “ideologia da certeza” e da submissão exige práticas pedagógicas que reconheçam a capacidade humana de transformar o mundo. Para Skovsmose:

A matemática não é neutra. Uma abordagem crítica envolve toda a situação e não apenas os construtos matemáticos ... a educação matemática deve dar aos alunos a possibilidade de considerar o papel da matemática na sociedade (Skovsmose, 2008, p. 111).

Assim, a Educação Matemática Crítica se consolida como prática comprometida com

a emancipação, oferecendo aos estudantes não só o acesso ao saber matemático, mas também os meios para agir no mundo com lucidez, ética e esperança, potencializando autonomia, criticidade e ação coletiva.

3 PRÁTICAS SOCIOCULTURAIS E INSTITUCIONAIS E ENSINO DESENVOLVIMENTAL NA PERSPECTIVA RADICAL-LOCAL

O presente capítulo dedica-se a examinar como as práticas socioculturais e institucionais incidentes sobre o processo de ensino-aprendizagem, dialogando com as formulações teóricas de Hedegaard e Chaiklin (2005b) e Chaiklin e Hedegaard (2005b). A perspectiva Radical-Local emerge como um caminho potente para articular as especificidades das comunidades com os princípios universais das teorias pedagógicas, resultando em experiências educativas que são, ao mesmo tempo, enraizadas no contexto e sustentadas por bases teóricas sólidas.

No âmbito da Teoria Histórico-Cultural, conforme interpretado por esses autores, o foco se desloca para as práticas humanas como núcleo das investigações científicas. Esse movimento representa uma ruptura em relação a abordagens que privilegiam processos cognitivos ou comportamentais de maneira isolada. Chaiklin (2011b) ressalta que toda ciência se orienta por objetivos próprios, o que implica consideração a intencionalidade e a direção das práticas investigadas.

Sob essa ótica, a pesquisa educacional passa a valorizar a prática pedagógica como características multifacetadas, atravessadas por dimensões sociais, culturais e institucionais. A prática pedagógica deixa de ser compreendida apenas como transmissão de saberes, assumindo o papel de espaço dinâmico onde múltiplas forças e influências se entrecruzam.

A abordagem Radical-Local, nesse contexto, configura-se como instrumento fundamental para a educação, pois possibilita que as práticas pedagógicas sejam pensadas a partir das demandas e desafios concretos das comunidades, sem perder de vista os referenciais teóricos que lhes conferem densidade e criticidade. Essa articulação entre teoria e prática, característica da localidade radical, potencializa o ensino-aprendizagem e contribui para a construção de uma educação transformadora.

3.1 O Radical-Local: uma proposta metodológica dialética

Chaiklin e Hedegaard (2005b) defendem que a Teoria Histórico-Cultural deve se debruçar sobre as condições sociais que permeiam as práticas pedagógicas, respondendo de modo dialético aos desafios que emergem dessas realidades. Para esses autores, a pesquisa

pedagógica nasce do encontro entre concepções teóricas e as demandas concretas da sociedade, numa relação de influência mútua: as práticas específicas desafiam os conceitos teóricos, enquanto as teorias precisam se reinventar para dialogar com essas doutrinas. Essa postura dialética, inspirada em Hegel e Marx, atravessa a obra de Vigotski e seus colaboradores, evidenciando a atualidade dessas ideias na renovação da Teoria Histórico-Cultural para o campo educacional contemporâneo.

Com o intuito de se aproximar da Teoria Histórico-Cultural das demandas atuais, Hedegaard e Chaiklin (2005a) propuseram uma abordagem Radical-Local no ensino-aprendizagem. Esta proposta tem dois focos centrais: primeiro, delinear uma prática de pesquisa comprometida com as condições sociais da prática pedagógica; em segundo, demonstrar como conceitos teóricos gerais, orientações da tradição dialética, podem ser aplicados e modificados por práticas pedagógicas específicas. Os autores destacam que as demandas concretas das práticas educativas geram novos desafios teóricos, ampliando e renovando o campo de investigação.

Ao analisar a relação entre a dialética de Hegel e Marx e a Teoria Histórico-Cultural de Vigotski, os autores evidenciam que essa conexão não é meramente institucional, mas nascem de inquietações fundamentais que mobilizaram tanto Marx quanto Vigotski a refletir sobre os dilemas da prática social. Enquanto Hegel e Marx se preocupavam com o impacto das formas de vida social no desenvolvimento humano, Vigotski concentrou-se na mediação cultural como elemento central do desenvolvimento psicológico. Chaiklin e Hedegaard (2005a) argumentam que essas ideias dialéticas foram decisivas para a formulação da teoria do Ensino Desenvolvimental, especialmente nas contribuições de Davídov, que incorporaram concepções epistemológicas de Marx e Hegel à tradição Histórico-Cultural.

A perspectiva Histórico-Cultural, segundo Vigotski, sustenta que o ser humano se constitui plenamente por meio da interiorização da cultura social, expressão da atividade humana (Freitas, 2011; Libâneo, 2016). Esse processo é mediado por interações sociais e pela participação em práticas socioculturais, tanto no ambiente escolar quanto fora dele. Para Libâneo (2016), Vigotski atribuiu papel fundamental a outros como parceiros na aprendizagem, ressaltando a importância das práticas socioculturais para a apropriação e internalização de novos saberes. O autor observa que desde os anos 1990, os elementos culturais passaram a ocupar lugar central no debate educacional brasileiro e latino-americano. A cultura, antes vista como reflexo da vida social, passou a ser compreendida como espaço de ação humana, onde se constroem realidades e se travam disputas sociais. Essa nova leitura

incorpora questões de classe, etnia, linguagem e poder, impactando diretamente as práticas pedagógicas e as metodologias de ensino.

Libâneo (2016) propõe duas perspectivas sócio críticas para pensar o papel da escola: uma que valorize as experiências socioculturais dos alunos e outra que enfatize a formação cultural e científica baseada no conhecimento sistematizado. Essas perspectivas expressam a tensão entre a valorização da prática social e a necessidade de uma educação formal que promova o desenvolvimento cognitivo e a formação da personalidade.

Hedegaard e Chaiklin (2005a) ampliam essa discussão ao propor um modelo conceitual de prática institucional composto por três dimensões interligadas: social, geral e individual. O aspecto social reflete interesses e tradições históricas; a orientação geral para atividades institucionais; e o indivíduo diz respeito à participação dos sujeitos nas práticas específicas. Esses elementos se entrelaçam e moldam a dinâmica institucional.

No contexto escolar, o conhecimento é formalizado e sistematizado em conformidade com as demandas sociais e institucionais, sendo submetido a avaliações e mecanismos de controle. Contudo, esse saber é também atravessado por práticas socioculturais externas à escola, que influenciam de maneira como os alunos interpretam e se apropriam dos conteúdos. Libâneo (2016) destaca que a cultura escolar é constantemente permeada por essas influências, gerando um entrecruzamento dinâmico que enriquece o processo de ensino-aprendizagem.

A prática, sob essa ótica, não se reduz a um conjunto de ações, mas constitui a unidade fundamental da existência humana, como propõe Leontiev (2004). É nela que o conhecimento se concretiza e se transforma, sendo ponto de partida e de retorno do processo educativo. Hedegaard e Chaiklin (2005b) reforçam que uma prática pedagógica deve ser comprovada em sua totalidade histórica, cultural, institucional e pessoal, pois é nesse espaço que os sujeitos atuam.

Nesse cenário, o papel do professor como mediador torna-se central. O educador não apenas transmite conteúdos, mas constrói pontes entre o saber científico e os conhecimentos locais dos alunos, entre as exigências curriculares e os interesses concretos dos assuntos em formação. Essa mediação é intencional e situada, exigindo sensibilidade às condições históricas, sociais e culturais que atravessam a prática docente.

A abordagem Radical-Local, portanto, oferece mais do que uma metodologia: propõe uma forma de compreender o ensino como processo dialético de transformação. Ao articular

teoria e prática, saber científico e experiência vívida, possibilita a construção de uma educação crítica, que permite e valoriza os contextos locais sem abrir mão da formação teórica e da construção coletiva do conhecimento.

3.2 O Duplo Movimento e o Ensino Radical-Local

O ensino-aprendizagem Radical-Local, conforme delineado por Hedegaard e Chaiklin (2005b) e Chaiklin e Hedegaard (2002b), propõe uma integração dinâmica entre o conhecimento espontâneo das crianças, oriundo de suas experiências familiares e comunitárias, e o conhecimento formal sistematizado pela escola. Essa abordagem não se limita a promover a compreensão das práticas socioculturais e institucionais, mas busca instrumentalizar as crianças para que possam transformar suas próprias realidades a partir desse saber.

Ao articular as tradições teóricas da Teoria Histórico-Cultural com as demandas e desafios das práticas pedagógicas contemporâneas, o Ensino Radical-Local visa promover um desenvolvimento humano pleno, sensível às complexidades do mundo atual.

A perspectiva Radical-Local expressa a tensão entre o particular e o geral na prática educativa. Como destacam Hedegaard e Chaiklin (2005b), há uma necessidade de considerar a prática individual no contexto comunitário em relação à escolha e ao uso do conhecimento geral, como parte da realização de objetivos sociais voltados ao desenvolvimento integral das crianças.

Embora a ideia Radical-Local tenha sido amplamente investigada por Hedegaard e Chaiklin (2005b), os próprios autores registraram que, até então, essa perspectiva não havia sido claramente articulada na pesquisa educacional de modo a conectar explicitamente o ensino de conteúdos ao desenvolvimento pessoal dos alunos. Essa lacuna evidencia a originalidade da proposta, que se fundamenta em três pilares teóricos: os estudos de Vigotski (1987, 2001), as contribuições de Davídov (1987, 1988) e os trabalhos de Hedegaard (2002a; Hedegaard & Chaiklin, 2005a; Chaiklin & Hedegaard, 2002a). Cada uma dessas bases oferece elementos essenciais que, combinados, sustentam uma abordagem Radical-Local.

Vigotski (2001) defende que uma instrução, quando bem organizada, pode contribuir para o desenvolvimento, e não apenas acompanhá-lo. Essa concepção é central para o Ensino Radical-Local, que busca não apenas transmitir conteúdos, mas também promover o

desenvolvimento cognitivo e emocional dos alunos em contextos sociais e culturais específicos. O desenvolvimento do pensamento teórico, fundamental para a internalização de conceitos científicos, depende de uma interação dialética entre ensino e desenvolvimento, na qual o aprendizado cria zonas de desenvolvimento iminentes que estimulam o crescimento intelectual.

Davídov, por sua vez, fundamenta o Ensino Desenvolvidor ao distinguir entre conhecimento empírico e pensamento teórico, defendendo que o ensino deve priorizar a formação de capacidades intelectuais que permitam aos alunos compreender e manipular conceitos abstratos. A atividade de estudo, segundo Davídov, deve ser estruturada para promover uma transição do pensamento empírico, baseada na observação direta, para o pensamento teórico, capaz de abstrair e generalizar.

Hedegaard (2002a) amplia essas ideias ao propor a abordagem do Duplo Movimento no ensino-aprendizagem. Essa abordagem considera não apenas a relação entre pensamento teórico e prática pedagógica, mas também as condições históricas e sociais em que o ensino ocorre. O Duplo Movimento implica atender simultaneamente às necessidades imediatas dos alunos, vinculadas às suas experiências de vida (movimento 'local'), e introduzir conceitos que ampliam suas capacidades de pensamento e ação em contextos mais amplos (movimento 'radical'). Assim, articula-se dialeticamente os interesses dos alunos e as demandas do currículo.

Para Hedegaard e Chaiklin (2005b), essas concepções teóricas fundamentam a construção de abordagens instrucionais nas práticas educacionais. O Ensino Radical-Local se ancora nas orientações de Vigotski sobre conceitos cotidianos e científicos, na compreensão de Davídov sobre o pensamento teórico e a atividade de estudo, e na proposta do Duplo Movimento de Hedegaard, que sintetiza e expande as contribuições anteriores.

Chaiklin e Hedegaard (2002a) argumentam que a Zona de Desenvolvimento Iminente (ZDI) demonstra que a instrução deve criar condições para o desenvolvimento iminente das crianças, em vez de apenas adaptar o ensino ao nível considerado "apropriado" para cada faixa etária. No Ensino Desenvolvidor, isso significa conteúdos e instruções planejadas que desafiem os alunos a superar seus níveis atuais de compreensão, promovendo o desenvolvimento do pensamento teórico. As tarefas devem ser organizadas em torno de objetos de investigação que estimulam a análise crítica e síntese, essenciais para a internalização de conceitos teóricos.

Uma análise crítica de Hedegaard e Chaiklin (2002b) sobre Davídov aponta uma limitação: ao focar no desenvolvimento da personalidade em relação à instrução, Davídov não se distribuía plenamente nas conexões entre conteúdo, mundo e vida das crianças. A abordagem Radical-Local busca superar essa lacuna, incorporando o contexto cultural e as condições históricas das crianças como elementos essenciais na estruturação do conteúdo e das práticas pedagógicas.

Segundo Chaiklin & Hedegaard (2005b), o Ensino Radical-Local se orienta por cinco características principais: fundamentação teórica na tradição histórico-cultural; estabelecimento de princípios para construção de abordagens instrucionais; uso do conteúdo para apoiar o desenvolvimento das crianças em relação às condições sociais; consideração do contexto cultural e histórico das crianças para definição do conteúdo; e integração de conceitos intelectuais gerais com o conteúdo, as condições locais e os modos de vida das crianças.

Essas características conduzem a três ideias-chave: a combinação das relações conceituais básicas do conteúdo com a situação de vida das crianças; a integração do conhecimento acadêmico com o conhecimento local, transformando os conceitos do cotidiano das crianças; e a possibilidade de o conhecimento acadêmico ser utilizado na prática local.

O desenvolvimento do Ensino Radical-Local é mediado por elementos como: o modelo conceitual como expressão de relações básicas; a capacidade dos alunos de formular perguntas e buscar respostas; a relação entre interesse, motivos e aprendizagem de conceitos; e o Duplo Movimento no ensino. Os modelos conceituais fornecem ferramentas analíticas para o desenvolvimento e organização do conteúdo, auxiliando as crianças a analisarem conceitos concretos e resolverem problemas de forma fundamentada. Contudo, esses modelos são apenas eficazes se as crianças estiverem motivadas e dispuserem de procedimentos para buscar respostas.

Hedegaard e Chaiklin (2005a) enfatizam que, embora valorizem o conhecimento cotidiano e local das crianças, o ensino não deve se limitar a esse repertório. O planejamento da atividade de estudo deve incluir conceitos científicos e locais, permitindo que as crianças explorem e problematizem o conhecimento em um contexto mais amplo. Isso possibilita o desenvolvimento de interesses e capacidades que transcendem as situações locais, promovendo uma compreensão mais abrangente dos conceitos.

O desenvolvimento de motivos e habilidades representa um desafio para professores

e escolas, que precisam criar ambientes educativos que não apenas transmitam conhecimentos, mas também motivem os alunos a explorar e questionar o mundo. Isso exige planejamento cuidadoso, integrando modelos conceituais ao conteúdo acadêmico para apoiar o desenvolvimento intelectual e emocional dos alunos.

Chaiklin e Hedegaard (2005) confirmam que o desenvolvimento do pensamento teórico é essencial para a formação de motivos e capacidades cognitivas. A aprendizagem do pensamento teórico envolve procedimentos mentais complexos que reforçam a compreensão dos conceitos e estimulam a formação de motivos e a atuação competente em situações reais.

O Ensino Radical-Local, conforme Hedegaard e Chaiklin (2005b), materializa-se na prática pedagógica, apoiando o desenvolvimento das crianças na escola e fundamentando-se em preocupações filosóficas do materialismo histórico-dialético e no objetivo do desenvolvimento humano pleno. Contudo, os autores ressaltam que o ensino de conteúdos deve ser estruturado para conduzir as crianças ao desenvolvimento de motivos que sustentam esse desenvolvimento humano.

3.2.1 Práticas Socioculturais e a transformação da realidade escolar

O Ensino Desenvolvidor, fundamentado na Teoria Histórico-Cultural de Vigotski, constituiu o alicerce para a construção de um Experimento Didático-Formativo voltado à mediação do processo de compreensão e internalização do conceito de estatística por estudantes do terceiro ano do Ensino Médio. A proposta envolveu a colaboração dos professores de História, Filosofia e Sociologia, que atuaram de modo integrado na elaboração das operações do experimento, analisando os múltiplos contextos em que a estatística se faz presente e possibilitando aos alunos uma leitura crítica e contextualizada dos dados estatísticos.

O professor de História teve uma participação nesse estudo ao auxiliar os estudantes na compreensão do uso histórico da estatística como instrumento de construção de narrativas, de definição de políticas públicas e de controle social. Por meio de análises e debates, os alunos investigaram desde o uso de censos populacionais no Império Romano e no Brasil colonial até a Revolução Industrial, percebendo como levantamentos estatísticos serviram a propósitos administrativos e políticos. Casos recentes de uso distorcido de dados em políticas econômicas neoliberais também foram debatidos, permitindo o fortalecimento do

entendimento dos alunos acerca da dimensão política e ideológica das estatísticas. Assim, os alunos passaram a compreender a estatística não apenas como ferramenta técnica, mas como instrumento social e histórico permeado por intencionalidades.

Na disciplina de Filosofia, o professor promoveu um debate sobre questões epistemológicas e éticas relacionadas à estatística, destacando que ela, enquanto forma de produção de conhecimento, está sujeita a limitações, visões de mundo e interesses. Questões éticas sobre a manipulação de informações e a responsabilidade social no uso dos dados foram amplamente discutidas, levando os alunos a questionar a validade e a confiabilidade das estatísticas veiculadas na mídia, na política e na publicidade. Essa abordagem consolidou a compreensão de que a estatística não é neutra, mas carrega implicações éticas, epistemológicas e sociais.

As discussões interdisciplinares se estenderam à análise das desigualdades sociais, por meio de dados referentes à renda, gênero, raça e região. Tais análises mostraram como a estatística pode servir tanto para evidenciar injustiças quanto para naturalizá-las, dependendo das escolhas metodológicas e discursivas envolvidas. O exame das formas de representação (gráficos, tabelas, indicadores), foi decisivo para o desenvolvimento do pensamento crítico, revelando que os modos de apresentar os dados influenciam diretamente a interpretação da realidade.

As atividades práticas voltadas à coleta, organização e análise de dados permitiram articular os aspectos técnicos da estatística às dimensões históricas, filosóficas e sociológicas do conhecimento. Casos concretos de manipulação e interpretação de dados na mídia e na política tornaram-se objeto de estudo, ampliando a capacidade dos alunos de questionar e validar informações. A abordagem interdisciplinar, ancorada na mediação docente, possibilitou uma compreensão ampliada do conceito de estatística, que passou a ser percebida como instrumento de leitura crítica do mundo. Ao final do processo, os estudantes demonstraram maior autonomia intelectual, letramento estatístico e consciência social.

O desenvolvimento do experimento enfrentou desafios e revelou oportunidades. A escolha do conteúdo estatístico foi orientada pelas condições concretas da escola, considerando infraestrutura, formação dos docentes, tempo disponível e o planejamento anual da disciplina. Inicialmente, os alunos mostraram-se desmotivados e pouco participativos, reflexo do histórico de dificuldades com a matemática e do horário das aulas, realizado no final do dia. Contudo, o avanço gradual das atividades e a relação direta entre o conteúdo e a

realidade sociocultural dos estudantes transformaram esse quadro: o interesse cresceu à medida que as discussões e investigações se aproximavam de situações concretas.

Os alunos passaram a identificar, com crescente acuidade, manipulações de dados em discursos públicos e na mídia, compreendendo que a estatística pode ser usada tanto para informar quanto para induzir interpretações. As discussões evoluíram para níveis mais críticos, com questionamentos sobre manchetes, propagandas e discursos eleitorais. O experimento demonstrou que, mesmo em contextos inicialmente desfavoráveis, é possível promover uma educação transformadora. A perspectiva Radical-Local, ao articular o conhecimento estatístico à realidade concreta dos alunos, converteu a matemática, tradicionalmente percebida como árida, em instrumento de leitura e transformação da realidade.

A criação de um ambiente participativo revelou-se ainda mais significativa quando observamos a presença de quatro estudantes indígenas, três xavantes e um kayapó, que no início do experimento demonstravam grande reserva em socializar e apresentar seus trabalhos. Embora realizassem todas as atividades propostas com seriedade, havia uma distância marcada entre eles e o restante da turma. A reorganização dos grupos, distribuindo esses estudantes entre os demais colegas, produziu um movimento inesperado e bastante positivo: eles passaram a conversar mais, a trocar ideias e a participar das discussões com maior segurança.

Esse processo ampliou o diálogo intercultural de maneira concreta. A convivência entre estudantes de diferentes origens, referências e modos de expressão fortaleceu o caráter formativo da atividade, reafirmando que a aprendizagem também se constrói no encontro com o outro. A sala de aula tornou-se um espaço onde o respeito às diferenças não era apenas um princípio declarado, mas algo vivido cotidianamente nas interações.

Nesse cenário, o desenvolvimento do pensamento crítico ganhou densidade. Ao trabalhar com dados sociais reais, os estudantes compreenderam que a informação, especialmente a estatística, não é neutra. Ela pode tanto esclarecer quanto manipular, dependendo dos interesses que a orientam. Essa compreensão lhes permitiu ler a realidade com maior profundidade, questionar números e gráficos aparentemente objetivos e identificar intenções que muitas vezes se escondem atrás de representações estatísticas.

Os depoimentos dos alunos evidenciam a transformação vivenciada: muitos relataram que passaram a compreender a utilidade da matemática para a vida cotidiana e a

questionar informações veiculadas em noticiários e redes sociais, especialmente em períodos eleitorais. Um estudante afirmou:

“Eu nunca pensei que fosse gostar de matemática, mas quando vi que dava para entender melhor como as coisas funcionam, até comecei a achar interessante.”

Tais relatos demonstram que a aproximação entre o conteúdo matemático e a experiência social dos alunos despertou um interesse genuíno pelo conhecimento científico.

Apesar dos desafios, como o cansaço decorrente do horário das aulas e a falta de experiência dos professores da área de Humanas em práticas integradas à matemática, o experimento revelou a potência de uma pedagogia pautada na colaboração, na criticidade e na solidariedade. A experiência reforçou a importância de criar espaços de aprendizagem que estimulem a participação e o diálogo, promovendo não apenas o domínio conceitual da estatística, mas a formação de sujeitos capazes de compreender e intervir criticamente na realidade social.

3.3 A Dialética do Conhecimento no ensino: o Duplo Movimento como caminho metodológico

O Duplo Movimento no ensino, desenvolvido por Hedegaard e Chaiklin, representa uma proposta metodológica inovadora no âmbito da teoria Histórico-Cultural de Vigotski e do Ensino Desenvolvimental de Davíдов. Essa abordagem propõe uma articulação dialética entre os conhecimentos cotidianos e científicos, promovendo a formação do pensamento teórico por meio da ascensão do empírico ao abstrato e sua posterior concretização na prática.

Para Vigotski (2001), o processo de aprendizagem não apenas acompanha o desenvolvimento, mas o impulsiona, sendo a interação social e a mediação cultural fatores centrais desse processo. Como o autor afirma, *“o processo de aprendizagem desperta uma série de processos de desenvolvimento que seriam impossíveis de acontecer fora da interação social e da instrução”*. A instrução, portanto, não é mero reflexo do desenvolvimento, mas um agente que cria zonas de desenvolvimento, nas quais o aluno é capaz de realizar, com ajuda, o que ainda não consegue fazer sozinho. Vigotski enfatiza que:

A instrução escolar não caminha atrás do desenvolvimento, mas à frente dele. Ela impulsiona o desenvolvimento, criando zonas de desenvolvimento

proximal. A verdadeira instrução não se limita ao amadurecimento das funções já desenvolvidas, mas dirige-se para as que estão no processo de maturação. Ela desperta e ativa esses processos, tornando-os parte do funcionamento consciente do aluno (Vigotski, 2001, p. 435).

Nesse contexto, a escola deve ser entendida como espaço privilegiado de mediação entre o conhecimento sistematizado e a experiência vivida dos alunos. É nela que se criam condições para a apropriação de instrumentos culturais e científicos acumulados historicamente pela humanidade. A interação entre professores, alunos e colegas é essencial nesse processo, pois é no diálogo e na colaboração que se constroem os conceitos e se desenvolvem as funções psicológicas superiores.

Na perspectiva vigotskiana, os conceitos cotidianos, adquiridos nas experiências práticas e nas interações sociais espontâneas, e os conceitos científicos, construídos de forma intencional e sistematizada na escola, são interdependentes e complementares. O Duplo Movimento no ensino articula esses dois tipos de conceito em um processo dialético, no qual o conhecimento cotidiano serve de ponto de partida para a introdução de conceitos científicos, que, por sua vez, retornam à realidade concreta por meio da aplicação prática.

Davídov (1987) amplia essa concepção ao propor que o Ensino Desenvolvimental deve iniciar-se com categorias abstratas e amplas, que serão concretizadas no decorrer da atividade de estudo. Esse percurso, conhecido como método da ascensão do abstrato ao concreto, tem como objetivo primordial a formação de conceitos teóricos. É esse movimento do resumo para o concreto que permite aos alunos compreenderem e se apropriarem das relações essenciais dos objetos de estudo, superando a mera descrição empírica para alcançar o pensamento teórico.

A transição entre o empírico e o teórico exige o planejamento de situações didáticas que levem o aluno da análise superficial para a compreensão de relações estruturais, promovendo uma reorganização qualitativa do pensamento. A atividade de estudo torna-se, assim, o espaço privilegiado para a formação do pensamento teórico, pois ao investigar, modelar, comparar e sintetizar, os alunos aprendem a abstrair, generalizar e aplicar o conhecimento de forma consciente.

Hedegaard e Chaiklin (2005) sistematizam essa abordagem ao propor que “os conceitos da matéria e o conhecimento cotidiano da criança podem ser integrados utilizando o conhecimento teórico como referência para as atividades de ensino e aprendizagem” (Hedegaard & Chaiklin, 2005, p. 69).

Segundo Hedegaard & Chaiklin, (2005), o plano de ensino do professor deve avançar das características abstratas e leis gerais de um conteúdo para a realidade concreta, em toda a sua complexidade. Inversamente, a aprendizagem dos alunos deve ampliar-se de seu conhecimento pessoal cotidiano para as leis gerais e conceitos abstratos de um conteúdo.

Essa abordagem vai além da transmissão de informações e visa à formação de capacidades mentais superiores. Conforme defende Freire (1987): *o conhecimento deixa de ser um fim em si mesmo e passa a ser uma ferramenta para a análise crítica da realidade e da transformação do mundo.*

O Duplo Movimento no ensino se concretiza, assim, como um caminho metodológico capaz de articular o empírico e o teórico, o cotidiano e o científico, o local e o geral. Ele se sustenta em uma prática pedagógica intencional, mediada e orientada para o desenvolvimento humano integral, promovendo uma aprendizagem crítica, enraizada nas experiências dos alunos, mas aberta à universalidade do saber científico. Nesse processo, a escola assume o compromisso não apenas de ensinar, mas de formar sujeitos capazes de compreender e intervir em sua realidade com responsabilidade, criticidade e autonomia.

O método da ascensão do pensamento abstrato ao concreto ocupa lugar central na metodologia do Duplo Movimento, sendo um dos pilares da abordagem dialética inspirada na tradição marxista. Esse método propõe que o processo educativo deve conduzir os alunos de uma compreensão inicial, fragmentada e empírica, para uma visão fundamentada, capaz de apreender as relações essenciais dos alunos treinados.

Um ponto fundamental do Duplo Movimento é a valorização do conhecimento local, ou seja, das experiências de vida e das práticas culturais dos alunos. Hedegaard e Chaiklin (2005b) argumentam que, para que o conhecimento científico faça sentido para os estudantes, ele precisa se relacionar com suas vivências. Eles afirmam que os conceitos da matéria e o conhecimento cotidiano da criança podem ser integrados utilizando o conhecimento teórico como referência para as atividades de ensino e aprendizagem. Essa integração cria espaços de aprendizagem cooperativos, nos quais as experiências culturais dos alunos enriquecem o currículo escolar e fortalecem o vínculo entre escola e comunidade.

A proposta do Duplo Movimento no ensino também visa o desenvolvimento integral dos estudantes. Davídov (1988) destaca que a educação deve formar indivíduos não apenas informados, mas capazes de agir criticamente em sua realidade. Ao articular teoria e prática, o ensino promove uma aprendizagem que capacita os alunos a resolver problemas práticos e

a refletir sobre questões sociais complexas. O método da ascensão do abstrato ao concreto, segundo Dávidov, consiste em partir de categorias amplas e abstratas, que vão sendo progressivamente concretizadas ao longo da atividade de estudo, permitindo aos alunos compreenderem as relações essenciais dos objetos e características, superando a mera descrição empírica para alcançar o pensamento teórico.

Além disso, o Duplo Movimento fortalece a dimensão cidadã da educação. Vigotski (2007) ressalta que o conhecimento só se torna expressivo quando mediado por interações sociais e aplicado de forma prática. Ao desenvolver atividades que relacionam conceitos teóricos com questões sociais como a análise crítica de dados estatísticos sobre desigualdade e condições de trabalho, os alunos são preparados para interpretar a realidade e atuar como agentes de transformação.

A aplicação da metodologia do Duplo Movimento no ensino de estatística evidencia a eficácia dessa abordagem. Ao partir de conceitos abstratos, como gráficos e médias, e conduzir os alunos a situações concretas, o Experimento Didático-Formativo demonstrado que é possível transformar a matemática em uma ferramenta crítica e socialmente relevante.

O Duplo Movimento, como proposto por Hedegaard e Chaiklin, representa uma metodologia que articula o conhecimento local e o conhecimento teórico de forma dialética, promovendo uma educação crítica e preparando os alunos para compreender a complexidade do mundo e utilizar o conhecimento como instrumento de transformação social.

Esses princípios não apenas fundamentam o processo educativo, mas também oferecem um caminho metodológico que busca a transformação da aprendizagem e o desenvolvimento integral dos alunos. Elkonin (1987) destaca que, na idade escolar, a aprendizagem é a atividade principal das crianças, visando o conhecimento sobre o mundo e a formação de habilidades valorizadas na comunidade. Hedegaard e Chaiklin (2005b) enfatizam ainda a importância dos motivos sociais e do brincar no desenvolvimento psicológico das crianças, ressaltando que o Duplo Movimento deve considerar os interesses, curiosidades e motivos presentes nas experiências infantis, utilizando-os para apoiar o trabalho investigativo e a formulação de problemas que exijam esforço coletivo para a solução.

O incentivo à comunicação e à cooperação entre os alunos é fundamental para criar um ambiente de aprendizagem para que a participação e o trabalho em grupo sejam valorizados. A motivação das crianças e o trabalho cooperativo são essenciais para a

aprendizagem.

Os procedimentos didáticos do Duplo Movimento, conforme proposto por Hedegaard e Chaiklin (2005b), oferecem uma abordagem metodológica e dialética para o ensino, fundamentada na teoria Histórico-Cultural e no Ensino Desenvolvimental. Ao integrar o conhecimento teórico com as experiências cotidianas dos alunos, esta metodologia promove uma aprendizagem contextualizada e orientada para o desenvolvimento de capacidades cognitivas superiores. Os quatro princípios que orientam o Duplo Movimento, a elaboração de um modelo nuclear do conteúdo, o emprego de procedimentos de pesquisa, a execução de ações que reflitam mudanças qualitativas e a formação dos motivos dos alunos, trabalhar juntos para criar um ambiente educativo transformador.

3.3.1 Aprendizagem Situada, Motivos e Níveis de Desenvolvimento

Compreender os motivos que impulsionam a aprendizagem é fundamental para analisar o desenvolvimento cognitivo e social das crianças. Esses motivos não são meros fatores auxiliares, mas elementos estruturantes, orientando a relação do aluno com o conhecimento e com as atividades propostas. Vigotski (2001) destaca que a aprendizagem ocorre na interação entre a prática social e o desenvolvimento cognitivo, mediada por instrumentos culturais e sociais. Essa perspectiva é ampliada por Leontiev (2004), Elkonin (1987) e Davidov (1987), que evidenciam que o desenvolvimento se dá em múltiplos níveis interligados por meio de motivos e práticas sociais.

Davidov (1988) amplia essa compreensão ao proporcionar que o desenvolvimento psíquico se organiza em níveis diferentes, porém interconectados: filogenético, sócio-histórico, ontogenético e psicológico-funcional. Cada um desses níveis desempenha papel fundamental na formação cognitiva e social dos indivíduos, contribuindo para a complexidade do processo de desenvolvimento humano.

No nível filogenético segundo Leontiev (2004), o foco está na evolução da humanidade como espécie, ressaltando que os motivos humanos são culturalmente construídos e historicamente específicos. Diferentemente de outras espécies, cujas necessidades estão ligadas à sobrevivência biológica, o ser humano desenvolve objetivos e necessidades complexas, relacionadas à participação em práticas culturais e sociais. A educação, nesse contexto, assume papel central, pois é por meio dela que os indivíduos se

apropriam do legado cultural acumulado ao longo da história, transformando-o e dando continuidade a ele.

O nível sócio-histórico segundo Hedegaard (2002b), enfatiza o papel das instituições sociais na formação dos motivos e interesses individuais. A escola, por exemplo, é um espaço privilegiado onde as crianças são expostas a práticas e expectativas sociais que moldam seus objetivos e sua motivação para aprender. Inicialmente, a frequência escolar pode ser impulsionada por pressão externa, como família ou sociedade. No entanto, à medida que a criança se envolve nas atividades escolares e interage com colegas e professores, pode desenvolver interesse intrínseco pelo aprendizado. Esse processo revela a relação dialética entre motivos sociais e experiências individuais, que se transformam ao longo do tempo.

O nível ontogenético refere-se ao desenvolvimento da personalidade individual ao longo da vida. Elkonin (1987) explica que os motivos evoluem conforme a criança participa de diferentes práticas sociais e institucionais, como família, escola e atividades culturais. As transições entre os períodos de desenvolvimento: infância, adolescência e juventude, são marcadas por mudanças na cognição, refletindo transformações nas relações sociais e nos papéis de reforço pelo indivíduo. Nesse processo, os motivos se personalizam e se tornam parte integrante da identidade, orientando conduta e comportamento.

No nível psicológico-funcional, os motivos estão diretamente relacionados às capacidades cognitivas que se desenvolvem na interação com o ambiente. Leontiev (1978) destacou que motivação e motivos se alimentam mutuamente, criando um ciclo dinâmico que sustenta o desenvolvimento cognitivo. Este ciclo é especialmente evidente no contexto escolar, onde os alunos desenvolvem competências teóricas e habilidades práticas, aprimorando sua capacidade de resolver problemas e de se adaptar a novas situações.

Esses quatro níveis de desenvolvimento, filogenético, sócio-histórico, ontogenético e psicológico-funcional, atuam de forma integrada, proporcionando uma compreensão abrangente de como os indivíduos se formam e se transformam ao longo da vida. A educação, como prática social e cultural, desempenha papel importante nesse processo, mediando a relação entre motivos individuais e demandas coletivas.

Hedegaard e Chaiklin (2005b) estabelecem uma distinção essencial entre motivos e motivação. Embora os motivos representem objetivos reais, que orientam a ação ao longo das atividades, a motivação é o dinamismo interno que direciona essas ações em situações concretas. Essa compreensão é crucial para o planejamento pedagógico, pois permite ao

professor articular o conteúdo escolar com os interesses pessoais e sociais dos alunos.

Como exemplifica Hedegaard (2002b):

Para um bebê, o motivo dominante é o contato com as pessoas importantes para a criança (as pessoas que cuidam dela), e para o pré-escolar é o motivo do jogo que domina. Durante os primeiros anos na escola, é o motivo de aprendizagem que prevalece. Na adolescência, o motivo de ser aceito por amigos e encontrar seu papel na sociedade torna-se dominante (Hedegaard, 2002b, p. 63).

Essa progressão revela que a reconfiguração dos motivos dominantes é aspecto essencial do desenvolvimento, exigindo uma abordagem pedagógica que considere não apenas o conteúdo, mas também o contexto social e as experiências dos alunos.

3.4 Ensino Radical-Local

A metodologia do Ensino Radical-Local propõe um planejamento pedagógico no qual as vivências e experiências dos alunos não são apenas reconhecidas, mas incorporadas ao currículo escolar. Como afirmam Chaiklin e Hedegaard (2005b), uma prática pedagógica orientada por essa perspectiva deve envolver o estudante de modo que teoria e prática se articulem dialeticamente, permitindo-lhe compreender não apenas o conteúdo, mas também sua relevância prática e social. Esse processo afasta o aprendizado de generalizações abstratas e o aproxima da realidade concreta, tornando o saber uma ferramenta para analisar e transformar o mundo.

Hedegaard e Chaiklin (2005) defendem que o Ensino Radical-Local tem como princípio “criar uma integração entre o conhecimento espontâneo da criança, trazido de casa e da comunidade, e o conhecimento sistematizado apresentado na escola” (p. 69). Essa integração constitui o núcleo da metodologia: conectar o saber científico aos contextos socioculturais dos alunos, de modo que os conceitos aprendidos possam ser mobilizados em suas práticas concretas.

No ensino de matemática, por exemplo, a utilização de problemas vinculados à realidade dos estudantes, como a análise de dados sobre economia familiar ou levantamentos comunitários, permite que conceitos como média, proporção e estatística sejam compreendidos de forma contextualizada. Assim, a aprendizagem não apenas favorece o

desenvolvimento cognitivo e conceitual, mas também desperta o interesse e fortalece o vínculo do aluno com a disciplina, estimulando sua participação e a aplicação do conhecimento em situações cotidianas.

O estudo dos motivos e da motivação no processo de aprendizagem é indispensável para compreender o potencial transformador da educação. Leontiev (1978) afirma que os motivos que impulsionam a ação e a aprendizagem são formados nas interações sociais e moldados pelo contexto cultural em que cada sujeito está inserido. Esses motivos não são fixos: emergem, se transformam e ganham novos significados à medida que o indivíduo se envolve em diferentes atividades e práticas sociais.

No contexto do Ensino Radical-Local, os motivos dos alunos estão organicamente vinculados às suas realidades sociais e culturais. Um estudante pode, num primeiro momento, frequentar a escola por imposição familiar ou social; contudo, ao se engajar em atividades que dialogam com suas próprias experiências e com as problemáticas de seu entorno, passa a desenvolver motivos internos, genuínos, para aprender. Essa integração entre motivos pessoais e sociais é decisiva para a formação de sujeitos críticos e participativos, capazes de compreender e intervir na realidade que os cerca.

Essa abordagem é também uma aplicação concreta da teoria do Duplo Movimento no ensino, conforme desenvolvida por Hedegaard e Chaiklin (2005), que parte do princípio de que o aprendizado ocorre por meio de um processo contínuo de ascensão do pensamento abstrato ao concreto. Nessa perspectiva, o aluno aprende a transitar entre o teórico e o prático, analisando situações reais sob a luz dos conceitos científicos. Davídov (1987) corrobora essa visão ao afirmar que o domínio consciente dos conceitos teóricos possibilita ao sujeito usar o conhecimento como instrumento intelectual para interpretar e transformar a realidade.

No ensino de ciências sociais, por exemplo, o professor pode abordar noções de desigualdade e justiça social com base na análise de dados sobre renda, emprego ou qualidade de vida na comunidade local. Essa prática une reflexão teórica e investigação empírica, estimulando o aluno a relacionar o aprendizado acadêmico às condições sociais e históricas de seu próprio contexto. O ensino se torna, assim, um processo crítico e emancipador.

A metodologia Radical-Local reafirma a função social da escola como espaço de formação humana e de transformação social. A educação, desse ponto de vista, deixa de ser uma atividade meramente instrucional e se converte em uma prática social historicamente situada, voltada à formação da cidadania crítica. Ao integrar os motivos individuais e coletivos

no processo pedagógico, o ensino contribui para a construção de sujeitos autônomos e conscientes.

Essa metodologia também induz uma postura reflexiva frente ao conhecimento. Ao questionar o porquê de certos conceitos serem ensinados e como se aplicam à vida real, o aluno ultrapassa o papel passivo de receptor de informações e torna-se agente do próprio aprendizado. Nesse processo, desenvolve habilidades de análise, síntese e julgamento crítico competências centrais para o exercício da cidadania.

Hedegaard e Chaiklin (2005) explicam que essa prática pedagógica deve mobilizar os motivos das crianças, formar sua capacidade de apreender contradições e conflitos, estabelecer contrastes e solucionar problemas. Ao conectar o conhecimento acadêmico às experiências culturais e comunitárias dos estudantes, o Ensino Radical-Local fortalece tanto o desenvolvimento cognitivo quanto o social, motivando a participação dos alunos e o uso efetivo do conhecimento em suas vidas.

Em síntese, o Ensino Radical-Local prepara os alunos para compreender e transformar o mundo que habitam, contribuindo para a formação de indivíduos críticos, reflexivos e socialmente comprometidos. Ao promover a unidade entre o teórico e o prático, o pessoal e o social, essa metodologia reafirma a natureza dialética da educação como prática de transformação humana e social.

4. O EXPERIMENTO DIDÁTICO-FORMATIVO: UMA ABORDAGEM RADICAL-LOCAL

Este capítulo examina os fundamentos, a metodologia e a aplicação prática do Experimento Didático-Formativo (EDF), conforme formulado por Davídov e desenvolvido pelos aportes teóricos de Hedegaard. Inicialmente, são apresentados os fundamentos epistemológicos do EDF como método de pesquisa, explicitando sua origem na Teoria do Ensino Desenvolvidor e sua relevância para a investigação sobre a gênese e a transformação das formações psíquicas dos alunos. Em seguida, discute-se a concepção de experimento proposta por Hedegaard, articulada ao Duplo Movimento no ensino, que confere ao EDF um caráter metodológico dialético, vinculado à prática educativa e à atividade de estudo. Por fim, são descritos os procedimentos didáticos e pedagógicos empregados, incluindo o planejamento das ações de ensino e a formulação de categorias analíticas sustentadas em um modelo de relações conceituais. O objetivo central é apresentar e analisar o EDF desenvolvido na disciplina de matemática em uma turma do Ensino Médio.

A fundamentação teórica baseia-se na tradição Histórico-Cultural de Vigotski e na teoria do Ensino Desenvolvidor formulada por Davídov, bem como na abordagem Radical-Local de Hedegaard e Chaiklin, que integra o conhecimento científico às vivências culturais e experiências sociais dos alunos. Essas referências, ao guiarem a construção e a execução do experimento, permitiram uma aproximação concreta entre o conteúdo escolar e a realidade social dos estudantes.

A contribuição central de Hedegaard (2005b) reside na articulação das ideias de Davídov (focadas na formação do pensamento teórico) com a análise das práticas institucionais, a cultura e as condições histórico-culturais de vida dos sujeitos. Para Hedegaard (2005b), a aprendizagem é concebida como uma mudança na relação da pessoa com o mundo, mediada pelo uso de ferramentas e pela interpretação de artefatos, sendo essa relação sempre definida em um contexto específico (prática institucional e atividade do sujeito). Nessa perspectiva, o experimento não é meramente um teste de hipóteses em ambiente controlado, mas sim um microciclo de investigação e formação.

A escolha do conteúdo de estatística como eixo temático do experimento decorre de sua relevância na compreensão das dinâmicas sociais e econômicas contemporâneas, além de sua presença estruturante na análise de informações que influenciam a vida pública. O ensino da estatística oferece instrumentos para interpretar fenômenos como desigualdade, consumo,

eleições eleitorais ou desemprego, questões que compõem o contexto vivido pelos estudantes.

A metodologia foi orientada pelos princípios do Ensino Radical-Local, que propõem a articulação entre o conhecimento formal e os saberes oriundos das práticas sociais e comunitárias dos alunos. Vinculada à tradição dialética da Teoria Histórico-Cultural, essa abordagem conecta conteúdos científicos a experiências cotidianas, permitindo aos estudantes compreenderem os conceitos de maneira crítica e contextualizada. A proposta buscou explorar as potencialidades pedagógicas da estatística, transformando-a em um campo de investigação social por meio do qual os alunos desenvolveram competências analíticas, senso crítico e capacidade de discernimento em relação aos discursos públicos mediados por dados e gráficos.

Embora as diretrizes nacionais, como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), reconheçam a importância da estatística no currículo, sua abordagem, segundo Campos (2011), ainda tende a ser instrumental, restrita à aplicação mecânica de fórmulas e à interpretação superficial de gráficos. Essa forma de tratamento tecnicista desconsidera o caráter social do conhecimento estatístico e sua função política na formação da consciência crítica dos estudantes.

Ole Skovsmose oferece contrapontos fundamentais a essa visão reducionista. Em *Educação Matemática Crítica*, Skovsmose (2001) defende que o ensino matemático deve favorecer a “leitura do mundo”, capacitando os alunos a analisarem criticamente as relações de poder implícitas nas informações e representações numéricas. Nessa mesma direção, a Teoria do Ensino Desenvolvidor, formulada por Davídov (1988), entende que o conceito só se forma autenticamente quando o aluno apreende sua gênese conceitual e sua transformação no processo histórico de produção do conhecimento, superando o ensino fragmentado e meramente empírico.

Em harmonia com os princípios da Teoria Histórico-Cultural e com a perspectiva de Davídov por meio do Ensino Desenvolvidor, defende-se que o ensino da matemática pode ultrapassar os limites da transmissão técnica de conteúdo, tornando-se uma prática que promove o desenvolvimento das capacidades cognitivas superiores e uma leitura crítica da sociedade mediada por dados. O objetivo é demonstrar como, através do EDF, o estudo da estatística foi conduzido de modo a articular a abstração teórica à análise concreta da realidade.

Nessa perspectiva a escolha desse campo de estudo ultrapassa sua função curricular

formal e adquire dimensão política e epistemológica: a estatística é compreendida como linguagem social, historicamente construída e utilizada tanto para descrever quanto para intervir no mundo. Desde suas origens, serviu como instrumento de gestão populacional, planejamento econômico e controle social. No contexto contemporâneo, seu papel se expande em função da abundância de dados nas mídias, nas políticas públicas e nas corporações, demandando dos sujeitos uma postura crítica frente à manipulação das informações.

O Experimento Didático-Formativo implementado exemplifica a potencialidade dessa articulação. Utilizando como objeto de investigação uma campanha política, os alunos analisaram os gráficos disponibilizados pela mídia local, utilizados como material eleitoral, confrontando os dados apresentados com sua origem e contexto. O exercício conduzido em sala de aula instigou os estudantes a questionarem não apenas a veracidade dos números, mas também sua intencionalidade e função ideológica. Ao perguntar aos alunos: *Esse gráfico é de verdade ou foi produzido para convencer?*, os estudantes deslocaram o foco da memorização de cálculos para a investigação crítica do discurso visual e numérico.

Esses momentos evidenciaram o avanço dos estudantes na compreensão do caráter ideológico e semiótico²¹ da linguagem estatística. O ato de justificar e argumentar com base em evidências consolidou não apenas o domínio técnico do conteúdo, mas também a autonomia intelectual e o desenvolvimento do pensamento teórico. O processo de aprendizagem revelou um deslocamento da reprodução para a criação, característica essencial do Ensino Desenvolvimental e do Experimento Didático-Formativo: a passagem do aprendizado mecânico para a atitude investigativa diante dos fenômenos da realidade.

4.1 Abordagens de ensino da Estatística na Educação Básica: lacunas e possibilidades

A presença da estatística nos documentos curriculares brasileiros, como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), evidencia a relevância desse campo do conhecimento para a formação de sujeitos críticos e

²¹ A semiótica é a ciência que estuda os signos e como eles produzem sentido. No contexto da linguagem estatística, refere-se à compreensão de que os dados, gráficos, tabelas e termos (como "média", "crescimento", "índice") não são neutros ou meros fatos. São sistemas de signos que representam a realidade e, ao fazê-lo, carregam intenções, valores e interpretações (o caráter ideológico), influenciando a percepção e o julgamento do leitor.

aptos a compreender a realidade mediada por dados e informações. Entretanto, as práticas observadas nas escolas da Educação Básica ainda se distanciam dos propósitos emancipatórios expressos nesses documentos. Esta seção analisa criticamente a forma como a estatística é concebida e implementada nas políticas curriculares, revelando as lacunas existentes entre a teoria prescrita e as práticas efetivas e delineando possibilidades de superação à luz dos pressupostos do Ensino Desenvolvidor.

Os PCNs (Brasil, 1997) introduziram o Tratamento da Informação como bloco temático específico dentro da área de Matemática, conferindo centralidade à estatística e à probabilidade e destacando sua importância para a vida cotidiana e para o exercício da cidadania. O documento propôs ampliar o trabalho escolar para além da definição de termos e da aplicação de fórmulas, priorizando a construção de procedimentos que permitam ao aluno coletar, organizar, representar e analisar dados oriundos de situações do mundo real.

Com a publicação da BNCC (Brasil, 2018), essas intenções foram reforçadas e sistematizadas. A Base ampliou a presença da estatística no currículo e passou a tratá-la como uma unidade temática autônoma, ao lado de Números, Álgebra, Geometria e Grandezas e Medidas. Essa decisão representou um avanço importante ao conferir à estatística um papel estruturante na formação matemática dos estudantes e ao enfatizar o letramento matemático, ou seja, a capacidade de raciocinar, representar e argumentar com base em informações quantitativas.

O cerne da abordagem da BNCC para a estatística está na promoção do ciclo investigativo estatístico, que envolve a formulação de perguntas, a coleta, a organização, a análise, a interpretação dos dados e a comunicação das conclusões. Essa metodologia aproxima-se da prática científica e visa desenvolver nos alunos a habilidade de investigar a realidade com autonomia e senso crítico, tornando-os capazes de tomar decisões informadas.

Contudo, a implementação prática dessas orientações enfrenta barreiras estruturais e formativas. Pesquisas recentes indicam que, apesar das inovações teóricas da BNCC, a aplicação cotidiana ainda reproduz práticas antigas, centradas na resolução mecânica de exercícios e na ausência de contextualização. Para Campos (2011), o “ciclo investigativo” proposto raramente é efetivado de modo integral, seja pela limitação de tempo e recursos didáticos, seja pela insuficiência na formação de professores para atuar de maneira investigativa e interdisciplinar conforme defende.

Embora a BNCC proponha o desenvolvimento de competências voltadas para a

investigação e a análise crítica, o documento não oferece uma orientação metodológica clara sobre como operacionalizar essa abordagem em sala de aula. Tal lacuna perpetua a dissociação entre teoria e prática, abrindo espaço para que o ensino da estatística siga pautado por modelos transmissivos e procedimentais, nos quais o estudante atua como executor e não como produtor do conhecimento.

Essa situação reforça a importância de experiências pedagógicas que aproximem os objetivos curriculares de uma prática educativa contextualizada e emancipatória, como a proposta do Experimento Didático-Formativo (EDF). O EDF representa uma possibilidade concreta de mediação entre os objetivos da BNCC, voltados ao desenvolvimento do raciocínio crítico e investigativo e a prática real de sala de aula. Ao valorizar a participação do estudante, essa metodologia cria uma conexão autêntica entre o currículo formal e a vida real dos alunos. Isso permite que o ensino da estatística vá além da memorização, configurando-se como um espaço ideal para desenvolver o pensamento teórico e as funções psicológicas superiores, capacidades complexas como a análise crítica e o raciocínio abstrato, essenciais para a interpretação consciente do mundo.

A análise das políticas curriculares revela, portanto, que o desafio central da Educação Estatística na educação básica brasileira não reside na ausência de orientações formais, mas na desconexão entre tais orientações e as práticas escolares.

4.1.1 A Estatística nos documentos curriculares (PCNs, BNCC, Currículo Estadual)

O Experimento Didático-Formativo foi implementado em uma escola pública estadual, o que exigiu uma adequação rigorosa às diretrizes curriculares oficiais e ao material didático vigente. Especificamente, o projeto teve de ser alinhado ao “Sistema Estruturado de Ensino”, adotado pela Secretaria de Estado de Educação de Mato Grosso (SEDUC-MT) desde 2022, que visa uniformizar o planejamento anual e os conteúdos das disciplinas em toda a rede estadual. O conteúdo programático a ser trabalhado no conteúdo de estatística já estava determinado e fazia parte do material apostilado entregue aos alunos, não havendo margem para alteração.

Inicialmente, ao apresentar o projeto ao professor regente da turma, fui informada da quantidade estrita de 12 aulas destinadas ao conteúdo, um tempo que se mostrou inegociável

para a completa aplicação do experimento. Diante dessa limitação temporal, e reconhecendo a importância de uma abordagem mais refinada, busquei uma solução de apoio interdisciplinar.

Para garantir o desenvolvimento integral do experimento, consegui o suporte dos professores de Filosofia e História, que gentilmente cederam duas aulas de suas respectivas disciplinas. Essa articulação interdepartamental foi fundamental para expandir o tempo disponível para a pesquisa de campo e garantiu que o projeto não apenas respeitasse o calendário curricular da Estatística, mas também reforçasse seu caráter formativo e transversal.

Embora a proposta oficial do sistema estruturado busque alinhamento com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), seu material tem sido alvo de críticas por parte de especialistas e educadores. A partir de uma análise detalhada, observou-se que o conteúdo estatístico previsto para os alunos se concentra principalmente em tópicos como estatística descritiva (média, moda e mediana), leitura e elaboração de gráficos e tabelas, além de medidas de dispersão, com destaque ao desvio padrão.

No entanto, o material apresenta esses conceitos de maneira fragmentada e desvinculada entre si, frequentemente seguido por exercícios que se restringem à aplicação mecânica de fórmulas para obtenção de respostas prontas. A concepção subjacente reforça uma visão da estatística como mera técnica, desconectada do contexto social dos estudantes, o que reduz a sua aprendizagem a um processo superficial e instrumental, longe da proposta crítica que fundamenta esta tese.

O documento relata que a primeira unidade, intitulada Estatística Básica, detalha a relação dos conteúdos com as competências e habilidades da BNCC. Entre as competências específicas destacam-se:

- A participação em ações investigativas sobre questões contemporâneas, tomando decisões éticas e socialmente responsáveis fundamentadas na análise de problemas sociais complexos.
- A capacidade de planejar e executar pesquisas amostrais, interpretar e comunicar resultados utilizando recursos tecnológicos.
- A utilização de estratégias e procedimentos matemáticos para modelar, resolver e argumentar sobre problemas contextualizados.
- O domínio de registros matemáticos variados para representação e comunicação de dados estatísticos.

- O desenvolvimento do raciocínio investigativo para formular conjecturas e validar conceitos.

Apesar dessa estrutura normativa, a abordagem efetiva no material diverge dos princípios da BNCC. O conteúdo é tratado de forma tecnicista, com conceitos centrais como população, amostra e variável apresentados descontextualizados, e os exercícios focalizados em cálculos isolados, sem promover a reflexão sobre a gênese histórica ou social desses conceitos.

Esse descompasso evidencia-se na prática da BNCC, que propõe o ciclo investigativo estatístico, formulação, coleta, organização, análise, interpretação e comunicação de dados, mas que sofre entraves na implementação devido à insuficiência de orientações metodológicas claras para o professor, reproduzindo um ensino fragmentado e desarticulado. Tal situação compromete o papel da estatística como instrumento para a construção de uma leitura crítica da realidade, posicionando o professor como mero executor de conteúdos padronizados, com pouca margem para inovação pedagógica e mobilização da Zona de Desenvolvimento Iminente (ZDI) dos estudantes.

As atividades do sistema estruturado evidenciam essa limitação: dados empíricos utilizados no material, como notas e salários, figuram como números isolados, desprovidos de significado social, desconsiderando as realidades vividas pelos alunos e minimizando a importância da contextualização para o processo formativo.

Dessa forma, o ensino da estatística adquire um caráter meramente operacional, fragilizando sua função emancipadora e crítica, resultando na formação de estudantes pouco preparados para interpretar e intervir nas diversas manipulações e discursos cotidianos mediadas por dados estatísticos. Esta análise reforça a necessidade urgente de repensar a prática pedagógica da estatística na educação básica, alinhando-a aos preceitos do Ensino Desenvolvidor, promovendo uma formação integral e crítica que capacite os estudantes a se tornarem cidadãos mais conscientes e atuantes. Para que essa transição ocorra, é fundamental que o ambiente escolar fomente espaços de diálogo onde o dado estatístico não seja o fim, mas o meio para compreender as desigualdades e fenômenos sociais. A superação desse modelo tecnicista demanda uma formação continuada de professores que privilegie a autonomia didática e a pesquisa em sala de aula. Somente assim a Estatística deixará de ser uma disciplina de fórmulas abstratas para se consolidar como uma ferramenta de leitura de mundo e transformação da consciência do sujeito.

Figura 1: O Estruturado de Ensino

Unidade

1

Habilidades contempladas na BNCC e DRC-MT:

EM13MAT202 EM13MAT316
EM13MAT406 EM13MAT407

Nesta unidade você irá estudar:

- Os conceitos básicos de estatística
- Tabelas e gráficos
- As medidas de posição e dispersão

Professor, levante exemplos que permitam a assimilação dos conceitos iniciais de forma palpável ao aluno, utilizando situações do cotidiano dos alunos.

Contempla:
EM13MAT202

Estática Básica

Inicie a jornada!

A Estatística trata dos métodos científicos para coleta, organização, descrição, análise e interpretação (conclusão) de dados experimentais visando uma tomada de decisões.

Conceitos iniciais

População e amostra

- População estatística** é a coleção completa e total dos elementos (pessoas, medidas, itens, etc.) a serem considerados em um estudo estatístico.
- Amostra** é um subconjunto de uma população de interesse.
- Variável** é cada um dos aspectos (ou características) investigados em um estudo estatístico.

Tipos de variáveis: variável qualitativa e variável quantitativa.

- Variável qualitativa** é quando seus valores são expressos por atributos; por exemplo: sexo (masculino, feminino), tipo sanguíneo (A, B, AB, O), etc.
- Variável quantitativa** é quando seus valores são expressos em números, por exemplo: salários dos funcionários de uma empresa, idade dos alunos de uma faculdade, altura, número de filhos por família, etc.

Tipos de variável quantitativa: discreta e contínua.

- Variável quantitativa discreta** é uma variável que só pode assumir valores inteiros.
- Variável quantitativa contínua** é uma variável que pode assumir qualquer valor dentro de um intervalo real ou seja, pode assumir valores decimais.

Tabela de frequência

É a tabela em que se resumem grandes quantidades de dados, determinando o número de vezes que cada dado ocorre (frequência absoluta ou, simplesmente, frequência), a porcentagem com que aparece (frequência relativa) e a soma das frequências até dado ponto do conjunto de dados (frequência acumulada).

1. Distribuição de frequência sem intervalos de classe

Considere, na tabela ao lado, a idade de 20 alunos de um curso de Matemática.

Idade:

13 13 14 14 15 15 15 16 16 16
17 17 17 18 18 19 19 20 20 22

Idade	Frequência(s)
13	2
14	2
15	3
16	3
17	3
18	2
19	2
20	2
22	1
Total	20

Fonte: Material Estruturado de Ensino, SEDUC-MT (2024).

A Unidade 1, intitulada “*Estatística Básica*”, inicia o estudo da área com uma proposta que, à primeira vista, parece introdutória e acessível. O título da seção: “*Inicie a jornada!*” e o design gráfico colorido, com ícones e marcações visuais, tentam criar um

convite didático ao aprendizado. No entanto, a abordagem apresentada mantém-se predominantemente expositiva e descritiva, sem estabelecer pontes entre o conteúdo e a realidade social dos estudantes.

O texto inicial define a Estatística como o estudo de métodos científicos para coleta, organização, descrição, análise e interpretação de dados experimentais “visando uma tomada de decisão”. Embora essa definição esteja tecnicamente correta, ela revela uma visão instrumental e tecnicista do conteúdo de Estatística, centrada em procedimentos e na ideia de decisão racional, sem problematizar quem decide, com base em quais dados e em quais contextos sociais ou éticos essas decisões ocorrem.

A subseção “Conceitos iniciais” apresenta os termos população, amostra e variável, acompanhados de breves exemplos. O caráter das definições é formal e normativo, e o aluno é colocado na posição de receptor de conceitos prontos. O texto não propõe situações de investigação, tampouco estimula o questionamento sobre o porquê de se coletar e analisar dados. Assim, a aprendizagem se estrutura pela transmissão direta do conteúdo, sem a mediação reflexiva que caracteriza o ensino voltado à formação do pensamento teórico.

Em seguida, o material introduz os tipos de variáveis (qualitativas e quantitativas), subdividindo-as em discretas e contínuas. As explicações são acompanhadas por exemplos simples, como sexo biológico, tipo sanguíneo, idade e salário, que reforçam uma visão empírica e classificatória do conhecimento, desvinculada de problemáticas sociais concretas. A escolha desses exemplos não favorece a contextualização crítica nem o diálogo com outras áreas do saber, o que empobrece o potencial interdisciplinar da Estatística e a reduz a uma mera taxonomia de termos.

A página encerra-se com uma breve explicação sobre tabelas de frequência, seguida de uma atividade que apresenta um rol com as idades de 20 alunos de um curso de Matemática. O exercício tem como objetivo apenas a organização e contagem de dados, sem avançar para etapas de análise, interpretação ou comunicação, fases essenciais do ciclo investigativo proposto pela BNCC. O estudante é conduzido a repetir um procedimento mecânico, e não a compreender o sentido social dos dados ou suas possíveis implicações.

Visualmente, a disposição dos elementos da página também reforça a estrutura conteudista: o texto ocupa a maior parte do espaço, enquanto as atividades são limitadas a pequenos blocos numéricos. Não há espaços para reflexão escrita, nem sugestões de diálogo, pesquisa ou debate. Essa formatação traduz, no plano gráfico, o mesmo modelo de ensino que

o texto expressa no plano conceitual: linear, prescritivo e centrado na memorização.

Em síntese, embora o material utilize linguagem acessível e *layout* atrativo, a proposta pedagógica apresentada na Unidade 1 não ultrapassa o nível da transmissão de conceitos básicos. Falta-lhe a dimensão investigativa e dialógica que possibilitaria ao estudante compreender a Estatística como uma ferramenta de leitura crítica da realidade. Esse contraste entre a aparência moderna e a essência tradicional do material didático expressa, de modo emblemático, a contradição entre o discurso inovador da BNCC e a prática pedagógica padronizada e repetitiva implementada nos sistemas estruturados de ensino.

Figura 2: Medidas de tendência central e dispersão no Material Estruturado de Ensino

6. (UEM-PR) Considerando conceitos de estatística e que uma amostra S, extraída de uma dada população, é:

0, 1, 5, 3, 7, 5, 8, 7, 4, 6, 7, 4, 9, 5, 2,

assinale o que for **correto**. Resposta: 04.

(01) A moda de S é 5.

(02) Para se estudar comportamentos coletivos de uma determinada população, toma-se um subconjunto desta população, denominado universo estatístico.

(04) Se A é uma população a ser pesquisada, um subconjunto B de A pode ser uma amostra.

(08) A mediana de S é 7.

(16) A média aritmética simples de S é, aproximadamente, 5,2.

7. (UPE) Preocupada com o hábito de leitura na escola onde trabalha, uma biblioteca aplicou uma pesquisa, num grupo de 200 estudantes escolhidos de forma aleatória, sobre a quantidade de livros que cada aluno havia solicitado por empréstimo no primeiro semestre de 2015. Os dados coletados na pesquisa estão apresentados na tabela a seguir:

Livros emprestados por aluno	
Número de livros	Número de alunos
3	90
2	55
1	30
0	25
Total	200

Para esses dados, a média, a moda e a mediana são respectivamente: Resposta: D.

a) 1,50; 2,00; 3,00 d) 2,05; 3,00; 2,00

b) 1,50; 3,50; 2,00 e) 2,05; 3,00; 3,00

c) 1,50; 3,00; 3,00

8. (UFU-MG) Uma pesquisa com 27 crianças, realizada por psicólogos em um ambiente hospitalar, avalia a redução dos custos hospitalares mensais individuais em função do bem-estar emocional promovido pela vivência de atividades artísticas.

Redução do custo mensal (por criança) em reais	Número de crianças
700,00	8
900,00	5
1400,00	1
2000,00	7
2400,00	5
3000,00	1

Com base nos dados descritos na tabela, a soma da média aritmética e da mediana correspondente à distribuição de redução dos custos mencionada é igual a. Resposta: A.

a) 2900. b) 3400. c) 3200. d) 3700.

9. (UFPR) O serviço de atendimento ao consumidor de uma concessionária de veículos recebe as reclamações dos clientes via telefone. Tendo em vista a melhoria nesse serviço, foram anotados os números de chamadas durante um período de sete dias consecutivos. Os resultados obtidos foram os seguintes:

Dia	Número de chamadas
domingo	3
segunda	4
terça	6
quarta	9
quinta	5
sexta	7
sábado	8

Sobre as informações contidas nesse quadro, considere as seguintes afirmativas: Resposta: B.

I. O número médio de chamadas dos últimos sete dias foi 6.

II. A variância dos dados é 4.

III. O desvio-padrão dos dados é $\sqrt{2}$.

Assinale a alternativa correta.

a) Somente as afirmativas I e III são verdadeiras.

b) Somente as afirmativas I e II são verdadeiras.

c) Somente as afirmativas II e III são verdadeiras.

d) Somente a afirmativa I é verdadeira.

e) As afirmativas I, II e III são verdadeiras.

10. Para casa

1. (UFRGS-RS) O gráfico abaixo mostra o registro das temperaturas máximas e mínimas em uma cidade, nos primeiros 21 dias do mês de setembro de 2013.

O exame das questões 7 e 8 do material didático evidencia as limitações características de abordagens tecnicistas de estatística na escola. No exemplo da questão 7, embora o contexto faça referência ao hábito de leitura na escola, os dados apresentados na tabela “Livros emprestados por aluno” funcionam primordialmente como elementos de uma planilha, cujo propósito final é a aplicação dos cálculos de média, moda e mediana. O contexto social e a problematização sobre a leitura escolar são tratadas superficialmente, servindo apenas de justificativa para o exercício numérico.

A questão 8, por sua vez, utiliza uma tabela com dados sobre “Redução do custo mensal (por criança) em reais” em ambiente hospitalar, sugerindo maior aderência à realidade social. Contudo, o foco permanece restrito ao cálculo das medidas estatísticas centrais. O enunciado ignora possibilidades de debate sobre o significado social da redução de custos, sobre os impactos das atividades artísticas no bem-estar das crianças, ou sobre a gestão de recursos na saúde pública. O dado realista serve apenas como ponto de partida para o procedimento matemático, sem provocar reflexão crítica sobre suas implicações.

Esses exemplos revelam que as atividades propostas não fomentam a formulação de perguntas, a interpretação dos dados em seu contexto social, nem o desenvolvimento de uma postura investigativa por parte dos estudantes. O exercício limita-se à aplicação técnica da estatística (média, mediana, moda), distanciando-se da proposta da BNCC, que recomenda um ciclo investigativo com etapas de problematização, coleta, organização e análise de dados, culminando na comunicação e reflexão sobre os resultados.

A prática pedagógica imposta por esse material reforça as narrativas de professores da rede estadual, que relatam o distanciamento de uma educação humanista e crítica. O modelo adotado enfatiza controle e padronização do ensino, restringindo a autonomia docente e a participação do estudante no processo de construção do conhecimento. Tal cenário reforça a crítica principal desta tese: a urgência de superar a simples reprodução de conteúdo e promover ambientes de aprendizagem que valorizem o diálogo, a investigação e a construção coletiva de saberes socialmente relevantes.

4.2 O Experimento Didático-Formativo: integração entre ensino, pesquisa e desenvolvimento

O Experimento Didático-Formativo (EDF), fundamentado na Teoria Histórico-Cultural, representa uma metodologia de pesquisa-intervenção que integra ensino, pesquisa e desenvolvimento do pensamento teórico dos estudantes. Davídov (1987) ao formular essa teoria, destacou que o desenvolvimento cognitivo é influenciado pelas interações sociais e pelo contexto histórico-cultural em que os sujeitos estão inseridos.

Davídov ampliou as ideias de Vigotski ao desenvolver o conceito de Ensino Desenvolvimental, no qual o foco do processo educativo é a formação de conceitos teóricos por meio da atividade de estudo. Nessa perspectiva, o EDF possibilita que os alunos avancem do pensamento empírico ao pensamento teórico, aplicando generalizações abstratas a situações concretas. A abordagem de Davídov (1987, 1988) destacou a importância de uma intervenção pedagógica estruturada, que visa promover o desenvolvimento intelectual dos estudantes por meio da articulação entre o conteúdo de ensino e a formação de habilidades cognitivas superiores.

Hedegaard (2002b) ampliou essa perspectiva ao integrar as práticas culturais e institucionais ao processo de ensino e aprendizagem. Para a autora, o desenvolvimento do pensamento teórico é condicionado não apenas pelo conteúdo formal, mas também pelas experiências concretas dos alunos em seus contextos socioculturais. Ela formula a metodologia do Duplo Movimento, que articula o conhecimento científico e o conhecimento cotidiano, fortalecendo a relevância educativa do conteúdo escolar e evidenciando o papel mediador da escola na formação de sentidos.

Essa abordagem visa mais do que observar o desenvolvimento cognitivo dos estudantes: busca entevir na formação de habilidades superiores por meio de práticas pedagógicas planejadas. Sua proposta não apenas monitora o desenvolvimento cognitivo, mas também cria condições pedagógicas para que novos conceitos internos sejam feitos e aplicados. O processo envolve a modelagem das capacidades cognitivas dos estudantes por meio de disciplinas específicas, como aponta o autor:

Este método se baseia na organização e reorganização de novos programas de educação e ensino e dos procedimentos para concretizá-los. O ensino e a educação experimentais não são adaptados a um nível já formado de desenvolvimento psíquico das crianças, mas utilizam procedimentos que

formam a investigação nelas o novo nível de desenvolvimento (Daviđov, 1988, p. 188).

Daviđov (1988) relata que, ao longo de 25 anos de pesquisas conduzidas no sistema Elkonin-Daviđov, tornou-se essencial organizar estudos que correlacionassem educađão, ensino e desenvolvimento. Essas investigađões foram realizadas em instituiđões experimentais especialmente estruturadas para esse propósito e realizadas ao longo de períodos prolongados. O objetivo central dessas pesquisas era verificar como as práticas educacionais e pedagógicas podem contribuir para o desenvolvimento psicológico das crianęas. Para garantir a efetividade das investigađões, os estudos fecham um ambiente controlado e bem planejado, onde as variáveis educacionais são cuidadosamente monitoradas e ajustadas de acordo com as necessidades identificadas.

O EDF caracteriza-se, portanto, como uma metodologia de pesquisa-intervenęão na qual o pesquisador atua no processo de ensino-aprendizagem, diferenciando-se das abordagens tradicionais por não se limitar à observađão passiva da realidade escolar. Ela implica a criađão intencional de condiđões que promovam o desenvolvimento cognitivo e formativo dos estudantes. No Brasil, o EDF tem sido utilizado em diferentes áreas do conhecimento, como matemática, linguagem, artes visuais e educađão física, consolidando-se como uma prática metodológica de caráter interdisciplinar.

Para Freitas (2011), a implementađão do EDF exige planejamento rigoroso e sistemático, que se inicia com uma revisão bibliográfica sobre os fundamentos teóricos e o conceito a ser trabalhado. Em seguida, realiza-se o diagnóstico da realidade educacional e sociocultural dos estudantes, identificando saberes, avisos, motivações e desafios por meio de entrevistas, questionários e observađão participante. O plano de ensino foi elaborado de forma colaborativa, com base na análise lógica e histórica do conceito. Segundo Hedegaard (2002b), as tarefas de estudo são planejadas para mobilizar os motivos dos alunos, articulando experiências cotidianas e conhecimento científico, promovendo o Duplo Movimento entre o saber cotidiano e o teórico. O plano detalhado das ações da atividade de estudo, segundo Daviđov, que inclui a apresentađão do problema, a modelagem da relađão geral e a generalizađão do método de pensamento.

Com base na descriđão do rigor metodológico do Experimento Didático-Formativo (EDF), conforme detalhado por Freitas (2011), e nos fundamentos do Ensino

Desenvolvimental (Hedegaard, 2002b; Davídov), o quadro a seguir visa sintetizar as principais contribuições teóricas que sustentam a construção e a aplicação desse método de pesquisa e intervenção.

O EDF articula o planejamento sistemático – que inclui a revisão bibliográfica, o diagnóstico da realidade e a elaboração colaborativa do plano de ensino, com a execução de tarefas que promovem o Duplo Movimento entre o saber cotidiano e o conhecimento científico. A efetividade do método, que busca o desenvolvimento do pensamento teórico nos estudantes, está diretamente ligada à matriz conceitual da Teoria Histórico-Cultural.

O Quadro 6 organiza, de forma didática, a tríade de autores e suas teses centrais que fundamentam a metodologia do Experimento Didático-Formativo, esclarecendo como os conceitos de mediação social (Vigotski), formação de conceitos teóricos (Davídov) e a integração entre práticas culturais e ensino (Hedegaard) se tornam a espinha dorsal da intervenção pedagógica proposta.

Quadro 6 – Contribuições para o Experimento Didático-Formativo

Autor(a) / Teoria	Contribuições Principais para o EDF
Vigotski (2001)	Fundador da Teoria Histórico-Cultural; destacou a centralidade da mediação social e o papel do outro na formação das funções psicológicas superiores. Introduziu conceitos como zona de desenvolvimento iminente e significação cultural das ferramentas, base conceitual para propor intervenções educativas mediadas.
Davídov (1987)	Proposição do Ensino Desenvolvimental com foco na formação de conceitos teóricos através da atividade de estudo, priorizando a análise dos objetos de

	conhecimento e o desenvolvimento do pensamento teórico nos estudantes como fundamento metodológico da atividade pedagógica.
Hedegaard (2002a)	Trabalhou a integração entre práticas culturais e ensino. Propõe o Duplo Movimento entre demandas sociais e singulares do estudante, enfatizando o Ensino Radical-Local, no qual o conteúdo curricular dialoga com os contextos concretos das práticas sociais.

Fonte: Elaboração da pesquisadora, com base nos estudos de Vigotski (2001), Davidov (1987), Hedegaard (2002a).

O quadro acima resume as principais contribuições teóricas que fundamentam o Experimento Didático-Formativo, articulando a mediação social proposta por Vigotski, a atividade de estudo como organizadora do ensino em Davidov e a importância do contexto sociocultural na proposta de Hedegaard. Essa síntese evidencia como o EDF constitui-se como uma prática pedagógica que busca integrar teoria e prática de forma dialética, propondo uma intervenção planejada que não apenas acompanha o desenvolvimento, mas o impulsiona. O destaque dado ao Ensino Radical-Local e ao Duplo Movimento reforça a necessidade de considerar as experiências concretas dos alunos como ponto de partida para a construção de conhecimentos teóricos, potencializando o desenvolvimento humano em suas múltiplas dimensões.

4.3 O Planejamento do EDF

O Experimento Didático-Formativo (EDF) foi realizado em uma turma de 3º ano do Ensino Médio regular, no decorrer do segundo semestre letivo (agosto a outubro de 2024). A turma, composta por 15 alunos com idades entre 15 e 17 anos, foi selecionada em uma escola pública da rede estadual de ensino, cuja relevância reside no atendimento às classes trabalhadoras.

O docente, mestre em Matemática Pura, demonstrava sólida formação em sua área,

mas limitada familiaridade com a Teoria do Ensino Desenvolvidor. Essa lacuna motivou a pesquisadora a trabalhar diretamente em sala de aula, proporcionando ao professor uma oportunidade de formação contínua em serviço por meio de materiais teóricos e da prática conjunta. O professor no entanto não se dispôs a participar dos estudos. A elaboração do plano de ensino inicial foi conduzida majoritariamente pela pesquisadora.

O plano de ensino foi estruturado com base no modelo de relações conceituais de Hedegaard e Chaiklin (2005a), visando o desenvolvimento de habilidades cognitivas complexas e do pensamento crítico através da construção de conceitos teóricos.

O experimento foi conduzido ao longo de um semestre letivo. As duas semanas iniciais foram dedicadas à fase preparatória, que incluiu visitas à escola, obtenção dos Termos de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) dos responsáveis e alinhamento com a direção. A implementação em sala de aula ocorreu de agosto a outubro, com um total de 20 horas de intervenção direta, distribuídas em sessões semanais no período vespertino.

Apesar da colaboração e da estruturação metodológica, o experimento enfrentou desafios práticos: os alunos, em regime de tempo integral, apresentavam cansaço visível durante as atividades vespertinas, e o calor excessivo impediu a realização de atividades em outros ambientes escolares, exigindo adaptações lúdicas e a exploração de temas de interesse imediato dos estudantes.

As reuniões entre a pesquisadora e o professor serviram como momento de reavaliação diagnóstica e prospectiva dos procedimentos metodológicos, garantindo a adaptação contínua do plano de ensino às necessidades emergentes da turma. Todas as atividades foram meticulosamente documentadas por meio de filmagens, roteiros de observação e registros em diário de campo, permitindo uma análise detalhada das estratégias didáticas e das dinâmicas de ensino-aprendizagem. A integração contínua entre teoria e prática reforçou a visão da Estatística como instrumento para interpretar, criticar e intervir na realidade social, promovendo uma aprendizagem consciente e transformadora.

Ressaltar que o principal objetivo desta pesquisa foi investigar o processo de formação do pensamento teórico dos estudantes acerca do conceito de estatística, elaborando uma articulação entre os conteúdos matemáticos e os contextos reais dos alunos em consonância com a abordagem Radical-Local de Hedegaard e Chaiklin (2005), não é um simples jogo retórico. Essa ênfase se justifica: em cada etapa do experimento, buscou-se garantir que o desenvolvimento conceitual não se desligasse da vida concreta dos sujeitos da aprendizagem.

Nesse momento inicial, todos os participantes se apresentam brevemente, criando um clima de respeito e abertura, onde as experiências pessoais dos alunos foram valorizadas como

ponto de partida para o desenvolvimento do conhecimento. Conforme Vigotski (2001), as interações sociais desempenham um papel central na criação de um ambiente propício ao aprendizado, mediando o desenvolvimento cognitivo.

Embora não fosse a professora regente da turma, eu já os conhecia devido ao meu trabalho na mesma escola, o que estabelecia um vínculo de amizade e confiança mútua. Essa relação preexistente foi crucial para o desenvolvimento do Experimento Didático-Formativo.

Ao lado do professor regente, apresentei a proposta de trabalho em sala de aula, consultando-os sobre o interesse e a disponibilidade em desenvolvê-la. A adesão da turma foi pronta e entusiástica. Esse ponto é vital: o trabalho não foi uma imposição, mas sim resultado de um pleno acordo com os alunos.

Acredito que essa abordagem e o vínculo de proximidade geraram um diferencial importante no nível de empenho e participação. Enquanto colegas de outras disciplinas reportavam desânimo e sonolência em suas aulas, o envolvimento da turma a pesquisa foi notavelmente diferente. O fato de terem sido consultados e de terem concordado em participar gerou um senso de responsabilidade e dever para com a atividade.

Um dos estudantes chegou a comentar que não havia espaço para o desânimo ou a sonolência, pois a maior parte do tempo de aula era dedicada a atividades práticas:

Não dava para dormir na aula porque na maior parte do tempo estava ocupado ou discutindo em grupo ou apresentando o resultado das atividades.

Após a apresentação do projeto, em outra aula, iniciamos a avaliação diagnóstica, proposta de modo lúdico, que consistia em palavras cruzadas e caça-palavras e contemplava termos como “população”, “amostra”, “variável”, “frequência” e “gráfico” dentre várias outras palavras que remetiam à estatística. Essa escolha metodológica permitiu a professora-pesquisadora iniciar o mapeamento das zonas reais de desenvolvimento e observar como os estudantes mobilizavam conceitos estatísticos. Essa fase diagnóstica, realizada em duas aulas extras e opcionais, foi seguida pela atividade que foi denominada de “Análise Crítica de Dados Cotidianos”. Aos alunos foram apresentadas manchetes e notícias contendo estatísticas (exemplo: “9 em cada 10 dentistas recomendam tal creme dental”), solicitando-se a análise crítica sobre a veracidade, critérios de amostragem, potencial de manipulação e contexto de produção dos dados. Essa atividade visava provocar o pensamento investigativo a partir do contato com informações do cotidiano.

O planejamento dessa atividade, ancorado nos princípios do Ensino Desenvolvimental e da didática problematizadora, assegurou a vinculação entre o concreto e o teórico, entre a experiência social e o conceito científico. Nesse contexto, a estatística deixa de ser apenas um

conteúdo escolar e passa a ser compreendida como uma linguagem para interpretar o mundo, ampliando a consciência crítica e a autonomia intelectual dos estudantes.

Quadro 7 - Análise Crítica de Notícias: estatísticas e perguntas investigativas dos alunos

Manchete / Tema	Estatísticas ou afirmações numéricas interessantes	Questões para pesquisa dos alunos	Endereço eletrônico da notícia
Acesso ao dentista ainda é desafio: 32% dos brasileiros não foram a consulta no último ano	32% das pessoas não foram ao dentista no último ano; diferenças segundo escolaridade (75% com superior vs. 54% com ensino básico)	Qual foi a amostra da pesquisa? Qual período de tempo? Os dados discriminam por renda, por região? Qual a definição de “acessar o dentista” só consulta, tratamento, etc.?	https://jc.uol.com.br/colunas/saude-e-bem-estar/2025/01/14/acesso-ao-dentista-ainda-e-desafio-32-dos-brasileiros-nao-foram-a-consulta-no-ultimo-ano.html?
No Brasil, 41% das crianças com cárie não têm tratamento	41,18% das crianças de cinco anos com cárie sem tratamento; em cinco estados >50% nunca foram	Qual é a metodologia (quantas crianças entrevistadas, onde, quando)? Como medem “tratamento”, só obturação, ou	https://www.em.com.br/mundo-corporativo/2025/03/7098138-no-brasil-41-das-criancas-com-carie-nao-tem-tratamento.html?

	ao dentista etc.	limpeza, prevenção? Há diferenças entre estados/regiões que podem influenciar?	
Percentual de quem evita se informar sobre 10 p.p. em 7 anos	Aumento de 29% para 39% globalmente, no Brasil 47%; dados de confiança nas notícias, etc.	Perguntar: quem participou da pesquisa? Quais faixas etárias, níveis de escolaridade, regiões? Foi amostrado de forma representativa? Qual o viés de não responder?	https://www.poder360.com.br/midia/desde-2017-percentual-de-quem-evita-se-informar-aumentou-10-p-p/
Pesquisa mostra que maior parte dos brasileiros já caiu em <i>fake news</i>	Quase 90% da população admite ter acreditado em conteúdos falsos; 8 em cada 10 brasileiros já acreditaram em <i>fake news</i> etc.	O que contam como <i>fake news</i> ? Quem definiu? Foi entrevista vs. auto-relato (as pessoas podem superestimar ou subestimar)? Quando foi a pesquisa?	https://veja.abril.com.br/comportamento/pesquisa-mostra-que-maior-parte-dos-brasileiros-ja-caiu-em-fake-news/

Fonte: Elaboração da pesquisadora com base na atividade de análise crítica desenvolvida pelos alunos (2024).

Os dados do quadro mostram como a atividade foi planejada para que os alunos chegassem ao desenvolvimento do pensamento teórico, ao exigir que os alunos elaborassem

perguntas, conectando informações, formulando hipóteses e identificando lacunas nos dados. Esse movimento está diretamente relacionado à superação da fragmentação do conhecimento, promovendo uma aprendizagem crítica conforme propõe a problematizadora didática vinculada ao Ensino Desenvolvidor.

O exercício de problematização das manchetes e dos percentuais apresentados favoreceu a apropriação de conceitos científicos relacionados à metodologia, à revisão das fontes e à função social da estatística, aspectos centrais para o desenvolvimento do pensamento teórico. Os alunos perceberam que as notícias não traziam a maioria dos elementos que a atividade pedia.

A análise das falas dos estudantes a seguir, à luz do Ensino Desenvolvidor, evidencia avanços na apropriação crítica da linguagem estatística e na constituição de uma postura investigativa frente às informações midiáticas. Ao confrontarem as notícias e constatando a ausência de elementos essenciais para validar dados estatísticos, os alunos mobilizaram operações mentais superiores, como análise e questionamento, superando posturas meramente receptivas. Esse processo se expressa nas falas do grupo:

Se para ler uma notícia a gente tiver que olhar para tantos elementos para dar referência, até dá preguiça de ler.

A fala revela o desafio inicial da leitura crítica, mas também uma compreensão da complexidade envolvida na avaliação da informação. Em contraposição, outro grupo destacou a importância da verificação, argumentando:

Se acreditarmos em uma notícia sem saber se ela é realmente verdadeira, aí sim nós seríamos enganados com muita facilidade.

O grupo nessa fala demonstra a sensibilidade para os riscos do consumo acrítico e a necessidade do pensamento investigativo.

Um estudante trouxe, ainda, um exemplo referente à pandemia da Covid-19:

Na época da Covid, muitos produtos mostraram nas propagandas que matavam 99% das bactérias, como se isso fosse o melhor para evitar o vírus, mas a Covid era causada por vírus e não por bactéria. Muitas propagandas tentam enganar a gente, então verificar esses elementos da estatística devia ser nossa obrigação.

Tal fala expressa a capacidade de articular a experiência cotidiana à análise conceitual, movimento fundamental para o Ensino Desenvolvidor.

O debate entre os grupos, ora apontando o excesso de critérios como um obstáculo, ora defendendo sua necessidade para garantir a substituição das informações, evidencia o amadurecimento argumentativo e o desenvolvimento da autonomia intelectual, aspectos centrais para a constituição do pensamento teórico. A atividade, somada aos resultados da etapa inicial lúdica, confirma que a estatística, muitas vezes trabalhada de modo compartimentalizado no currículo escolar, pode ser ressignificada como conhecimento integrado, ampliando a consciência crítica e a participação dos estudantes. A elaboração de perguntas investigativas e a identificação de lacunas nos dados revelaram avanços na constituição do pensamento teórico, promovendo a superação da fragmentação do conhecimento e potencializando uma aprendizagem baseada na problematização e na colaboração coletiva.

Essa dinâmica confirmou que a estatística tem sido frequentemente abordada de forma pontual e compartimentalizada no currículo escolar, o que limita sua apropriação crítica. Somente com um diagnóstico ancorado na realidade concreta, foi possível dar início ao movimento lógico-histórico do processo de ensino, impulsionando a construção crítica da estatística como linguagem essencial para a leitura do mundo contemporâneo.

4.3.1 Introdução da Contradição (Duplo Movimento - Primeiro Movimento: cotidiano para o teórico)

Após a etapa diagnóstica, que possibilitou mapear os saberes prévios dos estudantes, o EDF avançou para a construção coletiva de um problema, capaz de impulsionar o movimento de teorização previsto na Teoria do Ensino Desenvolvimental. Essa etapa constituiu a primeira ação do Experimento Didático-Formativo. O objetivo principal dessa ação era provocar o estranhamento dos alunos diante da aparente neutralidade dos dados estatísticos, levando-os a questionar a informação de forma crítica e, a partir daí, construir a gênese do conceito de representatividade. As operações desenvolvidas nessa ação, portanto, foram todas pensadas para atingir esse objetivo, desconstruindo a visão tecnicista e instrumental da matemática, muito comum no ensino da estatística conforme defende Campos (2011).

A seguir, detalhamos como essas ações foram incorporadas no experimento proposto.

- Ação 1: Transformação dos dados empíricos da tarefa para revelar a relação universal do objeto de estudo

A primeira ação pedagógica consistiu em confrontar os estudantes com o que Karel Kosík (1976) chama de "pseudoconcreticidade". As informações estatísticas que circulam em reportagens, gráficos e notícias muitas vezes se apresentam como verdades óbvias, mas podem ocultar contradições e intenções de manipulação. Para despertar a curiosidade e o olhar crítico dos alunos, a proposta iniciou-se com a análise de notícias e reportagens que utilizavam dados para persuadir opiniões públicas. O objetivo era que, a partir dessas operações, eles descobrissem o que há de essencial por trás das representações, ou seja, a relação universal que estrutura o objeto estatístico em análise.

- Ação 2: Modelagem da relação universal por meio de representações gráficas

Nesta etapa do EDF, os estudantes foram convidados a construir modelos que expressassem de forma idealizada as regularidades identificadas anteriormente. No contexto do ensino de estatística, a modelagem assumiu preferencialmente a forma gráfica, como a construção de novos gráficos que reorganizavam os dados conforme critérios mais claros e honestos. Essa representação permitiu que os estudantes avançassem da identificação da relação essencial para sua sistematização simbólica, por meio da articulação entre o saber cotidiano e o saber científico.

- Ação 3: Transformação do modelo da relação universal para estudar suas propriedades em "forma pura"

Após a modelagem inicial, a terceira ação buscou estender o entendimento dos conceitos estatísticos, analisando suas propriedades de forma abstrata. A mediação da professora-pesquisadora foi crucial para garantir que as generalizações não permanecessem em um nível superficial, mas alcançassem a essência dos conceitos estatísticos. Um exemplo disso ocorreu ao discutir a diferença entre média aritmética e mediana. A professora instigou os estudantes a refletirem sobre como diferentes medidas de tendência central podem alterar a interpretação dos dados em contextos específicos, levando-os a pensar com e sobre os conceitos.

- Ação 4: Construção de um sistema de conceitos

Com a compreensão das propriedades dos conceitos, o foco foi a construção de um sistema de conceitos interligados. Para isso, foi utilizado um seminário baseado no livro *Como Mentir com Estatísticas*, de Darrell Huff, em que os estudantes, organizados em grupos, apresentavam e debatiam os capítulos da obra. Essa atividade não se limitou à exposição de informações, mas foi uma prática dialógica e de investigação que levou os alunos a mobilizarem

conceitos estatísticos em articulação com situações reais do cotidiano, como propagandas e discursos políticos.

- Ação 5: Análise da interação entre os elementos do sistema de conceitos

Esta ação teve como objetivo mostrar a interdependência entre os conceitos estatísticos e sua relevância social. Os estudantes foram incentivados a analisar a interação entre diferentes medidas de tendência central, representações gráficas e as intenções por trás da apresentação dos dados.

- Ação 6: Aplicação prática dos conceitos e métodos aprendidos

O experimento culminou no "retorno ao concreto" com novos instrumentos de análise. Os alunos puderam aplicar o conhecimento adquirido para reinterpretar a realidade. Isso se materializou na elaboração de projetos finais, como matérias jornalísticas em duas versões uma com distorções gráficas intencionais e outra com dados apresentados corretamente e a produção de infográficos com orientações para evitar a manipulação das informações. Esse movimento final de aplicação prática reforçou a ideia de que a apropriação dos conceitos não se limita a definições, mas exige a compreensão ampla das relações que os estruturam, permitindo sua aplicação em diferentes situações.

O experimento reafirma o compromisso com uma educação matemática crítica, dialógica e situada, em que os conteúdos escolares são articulados com os interesses dos estudantes e as demandas sociais. Mais do que ensinar conceitos estatísticos, tratou-se de formar leitores atentos, produtores conscientes e sujeitos capazes de intervir na realidade com base em dados, argumentos e responsabilidade social.

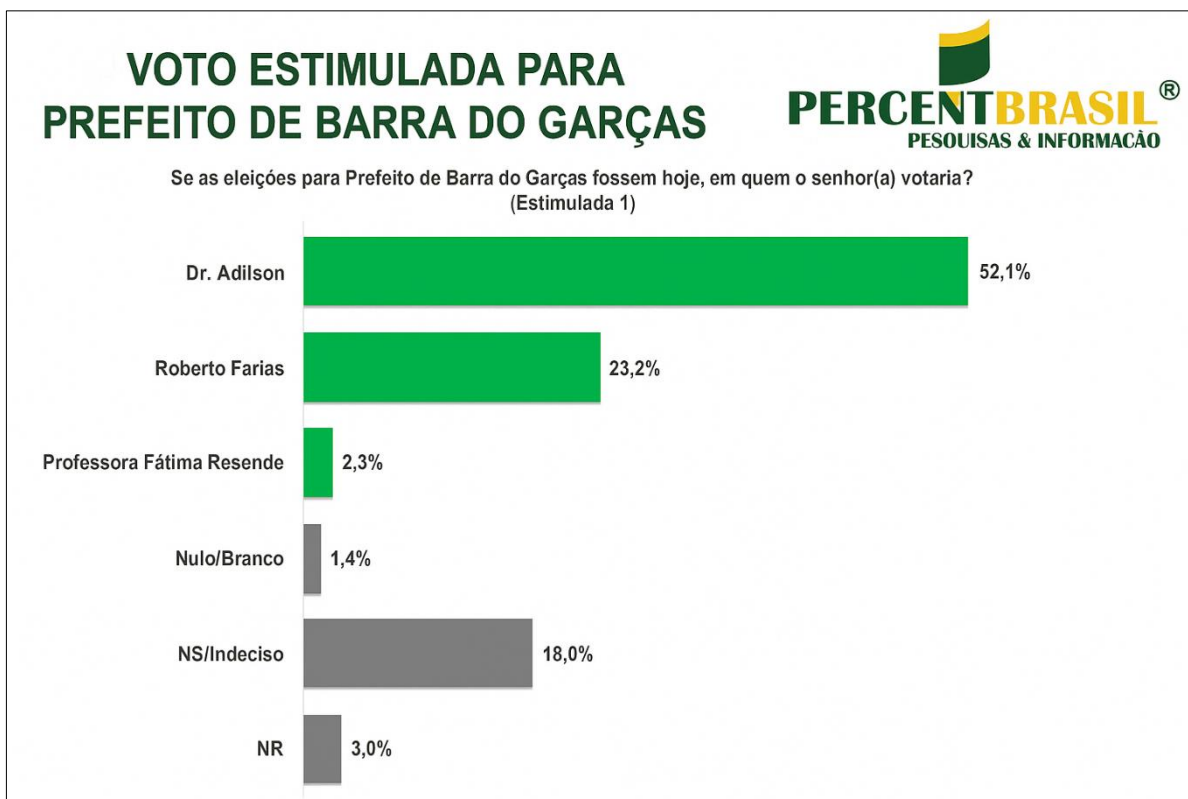
4.3.2 O Desenvolvimento da primeira ação do EDF

Na primeira operação da primeira ação, os alunos foram convidados a analisar duas pesquisas eleitorais referentes à mesma eleição municipal em Barra do Garças (MT), mas que apresentavam resultados contraditórios. O Gráfico 1, divulgado pelo site *A Gazeta do Vale* (Percent Brasil), indicava ampla vantagem de um dos candidatos, enquanto o Gráfico 2, publicado pela *Polling Data*, mostrava uma disputa mais equilibrada.

Vários alunos já conheciam os candidatos citados e inclusiv, trabalhavam em suas campanhas, o que despertou maior curiosidade e envolvimento emocional ao perceberem a discrepância entre os resultados. Essa proximidade com o contexto real fez com que o debate assumisse, desde o início, um tom de interesse genuíno, ainda que sustentado por interpretações

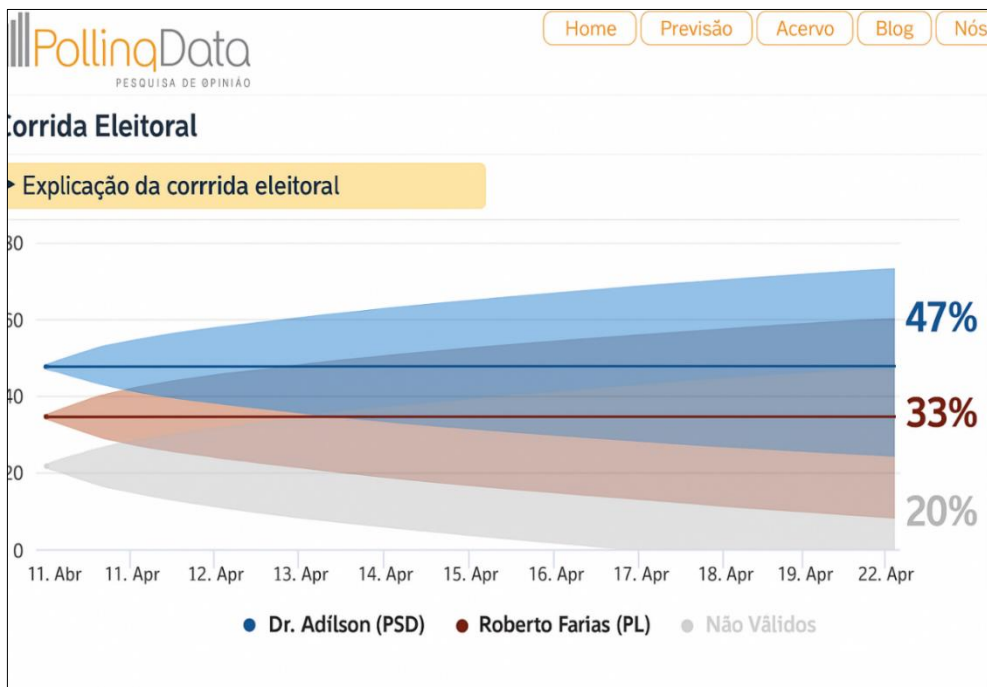
de natureza empírica. Essa efervescência inicial serviu como o ponto de partida ideal para a provocação pedagógica, pois revelou como o envolvimento subjetivo pode enviesar a leitura técnica de dados. A partir desse conflito entre o que os alunos "sentiam" sobre a eleição e o que os números apresentavam, foi possível introduzir o questionamento sobre a gênese desses dados: quem foi entrevistado, qual a margem de erro e qual o método de amostragem utilizado. A mediação buscou, portanto, converter a curiosidade política em um processo de investigação científica, desafiando os estudantes a superarem o senso comum em busca de uma compreensão mais rigorosa dos mecanismos de manipulação e representação estatística. Assim, a contradição entre os dois gráficos funcionou como o motor da aprendizagem, impulsionando a necessidade de ferramentas teóricas para validar a realidade.

Figura 3 - Eleições 2024- Barra do Garças-MT



Fonte: <https://agazetadovale.com.br/2024/09/03/percent-brasil-com-521-adilson-segue-liderando-pesquisas-em-barra-do-garca/> Acesso dia 03/09/2024.

Figura 4 - Eleições 2024 prefeito e vereadores em Barra do Garças/MT



Fonte https://www.pollingdata.com.br/2024/prefeito/mt/barra_do_garcas-t2/. Acesso em 03/09/2024.

Neste momento, ocorre o primeiro movimento do Duplo Movimento, em que os alunos partem de uma situação cotidiana, familiar para eles, mas que não conseguem compreender completamente com base apenas em seus conhecimentos empíricos prévios. A pesquisadora, com o objetivo de instigar a reflexão, provocou os alunos a pensar sobre a contradição apresentada, questionando:

Por que as pesquisas mostram resultados tão diferentes se todas se referem à mesma eleição?

Diante desse questionamento, os alunos foram divididos em grupos para discutir a situação. Essa estratégia visa promover um conflito cognitivo, elemento essencial segundo a Teoria do Ensino Desenvolvidor. Ao apresentar situações aparentemente simples, mas que exigem o uso de ferramentas estatísticas para uma maior compreensão, os alunos são desafiados a superar suas concepções iniciais e avançar em seu processo de aprendizagem.

Para acompanhar e mediar esse processo, foram utilizadas as seguintes ferramentas:

- Observação direta : durante as discussões em grupo, a pesquisadora registrou as interações entre os alunos, identificando aqueles que trouxeram exemplos do cotidiano e como utilizaram esses exemplos para contribuir com a solução do problema.

- Atividade escrita breve: após a discussão, os alunos registraram suas hipóteses iniciais sobre os dados e suas respostas às perguntas norteadoras, consolidando suas reflexões e permitindo ao professor avaliar o progresso do grupo.

A divergência entre os gráficos mobilizou debates espontâneos. As falas dos alunos, divididas entre atribuições de manipulação política, confiança seletiva nas fontes e tentativas de explicação técnica (diferenças no perfil amostral), revelaram tanto o impacto dos posicionamentos político-afetivos quanto a emergência de um olhar investigativo.

Durante a exposição dos dois gráficos referentes às pesquisas eleitorais de Barra do Garças, os alunos demonstraram surpresa e curiosidade diante das divergências entre os resultados. O contraste evidente entre os percentuais apresentados provocou um movimento espontâneo de debate.

Após alguns instantes de silêncio, surgiram as primeiras hipóteses. Um aluno afirmou de maneira convicta:

Essas pesquisas devem estar erradas... não tem como um mostrar mais de 50% e o outro só 33%. Acho que alguém tá mentindo para ajudar os candidatos.

A fala expressava uma leitura imediata, sustentada por uma compreensão empírica e afetiva do fenômeno. Outro aluno interveio, tentando relativizar:

Mas será que é mentira mesmo? Pode ser que fizeram em dias diferentes, né? A opinião das pessoas muda rápido, ainda mais em época de eleição.

A partir daí o diálogo se intensificou. Alguns começaram a comparar as fontes das pesquisas:

Esse primeiro gráfico parece de um jornal local, o outro é de uma empresa de pesquisa. Talvez entrevistaram pessoas diferentes.

Outros começaram a introduzir explicações que já mobilizavam noções estatísticas elementares:

Será que não é o tanto de gente que foi entrevistado? Tipo, se perguntaram pra mais gente numa pesquisa e menos na outra, pode dar diferença nos resultados né?

Outra aluna, refletindo sobre o conceito de *margem de erro*, observou:

Eu nunca entendi direito o que significa isso, mas talvez tenha uma explicação para que os resultados variem.

Gradualmente, as discussões foram deslocando-se de interpretações centradas em opiniões e crenças para tentativas de explicação baseadas em critérios técnicos, como metodologia, amostragem e validade dos dados. Um dos alunos concluiu:

Parece simples, mas agora vejo que entender pesquisa não é só olhar o número maior.

Essas manifestações revelaram o início de um movimento de superação do pensamento empírico marcado pela observação imediata e por explicações baseadas em experiências cotidianas em direção ao pensamento teórico, no qual os alunos passaram a buscar os princípios que explicam a variação e a confiabilidade dos dados. Vários alunos dessa sala estavam trabalhando

A opção pedagógica de iniciar o estudo a partir de uma situação real e contraditória mostrou-se decisiva para mobilizar o interesse dos alunos e promover um conflito cognitivo. A contradição entre os resultados das pesquisas, inicialmente percebida como algo confuso ou manipulado, converteu-se em ponto de partida para o desenvolvimento de novos modos de pensar.

Ao formular hipóteses sobre as causas das divergências e buscar explicações mais abrangentes, os alunos iniciaram um processo investigativo coletivo, no qual o conhecimento teórico emergiu como necessidade para resolver o problema proposto. Essa transição evidencia a formação de novas formas de ação intelectual, marcadas pela análise crítica e pela busca de fundamentos conceituais. A ação também promoveu o que Hedegaard (2002) denomina conexão Radical-Local, ao articular o saber científico à realidade vivida pelos alunos. Os debates surgidos entre os grupos mostraram que, ao relacionarem os gráficos às campanhas eleitorais locais, os estudantes não apenas aplicaram conceitos estatísticos, mas também desenvolveram uma consciência e ética sobre o uso social da informação, dimensão que aproxima a proposta da Educação Crítica de Skovsmose (2001).

Durante a atividade de análise dos dois gráficos antagônicos referentes às pesquisas eleitorais, os alunos consideraram o estranhamento diante dos resultados discrepantes, mas inicialmente não souberam explicar o motivo das diferenças, como dizendo:

A gente vê que tem alguma coisa errada, mas não sabe quem está mentindo ou como descobrir isso.

Em meio à discussão, expressaram um desejo genuíno de compreender as especificidades, tornando-se protagonistas de uma investigação:

Queria saber quem está certo, mas não sei nem por onde começar... dá vontade de descobrir!

Esse movimento evidencia o processo formativo descrito por Leontiev (2004), não qual a necessidade surge como elemento-chave da atividade intelectual. Segundo o autor, a necessidade não é apenas uma ocorrência a um estímulo externo, mas nasce da relação entre o sujeito e situações reais e socialmente relevantes. Para Leontiev,

A primeira condição de toda atividade é uma necessidade, mas é necessário que esta necessidade seja objetiva em um motivo e, em seguida, no objeto de estudo, para que o sujeito dirija sua atividade para a superação da contradição (Leontiev, 2004, p. 116).

Na perspectiva do Ensino Desenvolvimental, Davídov (1998) amplia essa lógica, ressaltando que uma aprendizagem autêntica necessita do desejo pelo objeto de estudo, ou seja, o aluno deve sentir que a resolução da contradição é fundamental para sua compreensão. Nesse caso, o desejo investigativo emergiu dos próprios estudantes diante da impossibilidade de explicar as divergências nos gráficos, mobilizando o processo de pesquisa coletiva.

Essas manifestações dos alunos demonstram que o estranhamento inicial despertou o desejo de compreensão e a necessidade de apropriação crítica de conceitos estatísticos. A atividade possibilitou aos estudantes o deslocamento de uma postura empírica para uma apropriação do objeto de estudo, processo que Leontiev (2004) define como “mudança de motivo” e Davídov (1997) refere como emergência da necessidade e desejo teórico, ambos indispensáveis à atividade escolar e ao desenvolvimento das funções superiores do pensamento.

Dessa forma, o conflito cognitivo tornou-se motor da aprendizagem, pois a dúvida inicial se converteu em desejo e necessidade pelo conhecimento, condição para que a atividade investigativa se objetivasse como uma busca pelo fundamento teórico das divergências, promovendo avanço qualitativo no percurso formativo dos estudantes.

4.3.3 Leitura crítica de gráficos e a gênese do conceito de Representatividade

A atividade que configurou a segunda operação da primeira ação, foi cuidadosamente escolhida para provocar um estranhamento frente à aparente neutralidade dos dados estatísticos. Para isso, foram apresentados dois gráficos de intenção de voto para a mesma eleição municipal, veiculados hipoteticamente por diferentes institutos de pesquisa e com resultados distintos. A discrepância entre os dados gerou questionamentos por parte dos alunos: “*Qual está certo?*”, “*Quem está mentindo?*”, “*Pode mentir assim?*”, o que evidenciou o interesse genuíno e o envolvimento com a situação proposta.

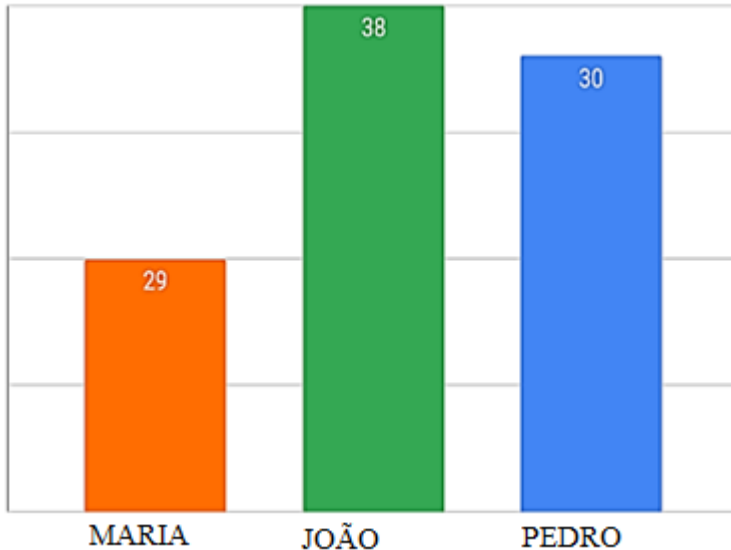
A leitura crítica desses gráficos, portanto, não se restringiu à identificação pontual de “erros”, mas constituiu um momento privilegiado de desnaturalização da suposta objetividade das representações estatísticas, exigindo dos estudantes a análise das escalas, das proporções e das intenções presentes na forma de apresentação dos dados. Ao serem instigados a “olhar para além dos números”, os grupos foram levados a deslocar o foco da resposta imediata para o

exame cuidadoso dos elementos que estruturam o gráfico, o que implicou operar com relações internas e não apenas com valores isolados. Esse movimento evidenciou a gênese do conceito de representatividade, na medida em que os alunos passaram a questionar se os gráficos de fato expressavam, de modo fiel, as diferenças entre os candidatos ou se produziam efeitos de sentido artificiais e tendenciosos. Nessas condições, a crítica às manipulações gráficas converteu-se em oportunidade concreta para o desenvolvimento do pensamento teórico, articulando a compreensão conceitual de medidas e escalas à dimensão ética e política do uso social da estatística.

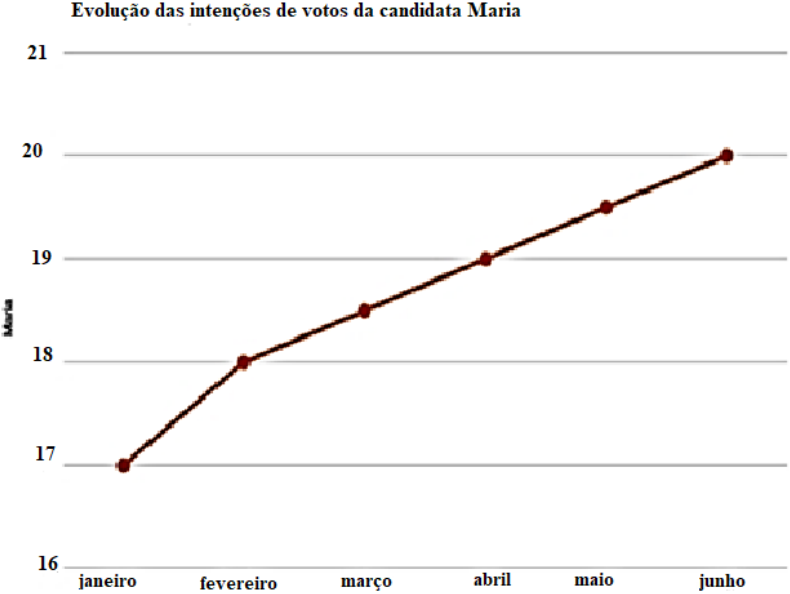
Quadro 8 - Como não ser enganado por gráficos

Atividade	Como não ser enganado por gráficos - Grupo 1
Objetivos	 Analisar gráficos, identificando evidências que induzam o leitor ao erro.
Gráfico	Evolução das intenções de voto do candidato João

Avaliação do grupo	O nosso grupo se reuniu e a gente achou que não tinha nada de errado. Parecia tudo normal. Foi a colega quem percebeu a pegadinha. Ela disse que os números pareciam estar em ordem mas barras estavam estranhas. Aí, a professora pediu para a gente olhar com mais atenção. Depois de um tempo a gente finalmente viu que a escala do eixo Y não começava no zero, mas a gente não percebeu na hora se isso era importante. Daí a professora pediu pra gente desenhar esse gráfico começando pelo zero. Fizemos com uma escala de 1 em 1 e também refizemos o gráfico da imagem com a mesma escala. A diferença entre as intenções de votos do João e da Maria parecia enorme mas depois que desenhamos os gráficos usando a mesma escala, vimos que não era tão grande assim.
---------------------------	---

Atividade	Como não ser enganado por gráficos - Grupo 2
Objetivos	Analisar gráficos, identificando evidências que induzam o leitor ao erro.
Gráfico	 Evolução das intenções de voto do candidato Pedro
Avaliação do grupo	A nossa aula de hoje foi diferente do que a gente tá acostumado. A professora trouxe uns gráficos de intenção de voto e pediu para

	a gente analisar, mas ela disse que era para olhar para além dos números. Isso foi tão estranho. Sempre olhamos para os números e isso já era confuso e imagina olhar para além deles! A gente precisava analisar o gráfico e se existisse, a gente precisava achar o erro. A gente que estava acostumado com as apostilas da escola, não fazia nada disso. Quando a gente olhou o gráfico do candidato Pedro e de cara achamos que tava tudo certo. Não tinha nada de estranho, tudo parecia crescer na ordem certa. Só que a professora não desistiu do nosso grupo. Ela começou a fazer umas perguntas tipo: o que esses números significam? E a distância entre uma linha e outra é a mesma? A gente demorou pra pegar. No começo a gente só olhava para as barras e para o nome dos candidatos. A gente não tinha o costume de prestar atenção nos detalhes do gráfico porque a maioria dos exercícios que a gente faz é só de calcular. Depois de um tempo a gente finalmente se ligou. O erro não estava nas barras mas na escala no eixo Y. Os números não tinham uma ordem lógica, e a distância entre uma barra e a outra não era a mesma. Isso fazia com que a barra do candidato Pedro parecesse muito maior do que realmente era em comparação com as outras. Foi aí que a gente entendeu o erro.
Atividade	Como não ser enganado por gráficos - Grupo 3
Objetivos	Analisar gráficos, identificando evidências que induzam o leitor ao erro.

Gráfico	Evolução das intenções de votos da candidata Maria  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Mês</th> <th>Intenções de votos (Maria)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>janeiro</td> <td>16,8</td> </tr> <tr> <td>fevereiro</td> <td>18,0</td> </tr> <tr> <td>março</td> <td>18,5</td> </tr> <tr> <td>abril</td> <td>19,0</td> </tr> <tr> <td>maio</td> <td>19,5</td> </tr> <tr> <td>junho</td> <td>20,0</td> </tr> </tbody> </table>	Mês	Intenções de votos (Maria)	janeiro	16,8	fevereiro	18,0	março	18,5	abril	19,0	maio	19,5	junho	20,0
Mês	Intenções de votos (Maria)														
janeiro	16,8														
fevereiro	18,0														
março	18,5														
abril	19,0														
maio	19,5														
junho	20,0														
Avaliação do grupo	No começo nós olhamos o gráfico e achamos que estava tudo normal. As intenções de voto pareciam estar subindo certinho. Não fazia sentido ter erro ali e parecia ser um gráfico como qualquer outro que a gente vê nas apostilas. Nós ficamos um tempão olhando e não conseguia achar nada. Até chegamos a avisar a professora que tudo estava certo. Mas a professora insistiu para a gente continuar a observar todos os elementos do gráfico. Nós até pensamos em desistir mas como os outros grupos estavam conseguindo fazer a atividade, então decidimos continuar a procurar o erro. A professora viu nossa dificuldade e nos pediu para pensar um pouco mais. Ela perguntou se o que a gente poderia dizer sobre o crescimento dessa linha e o que ela realmente está mostrando. Foi aí que a gente percebeu que mesmo que a linha estivesse subindo, a mudança de um mês para o outro não era tão grande. As intenções de voto da candidata subiam de pouquinho em pouquinho, mas o gráfico da forma como estava feito dava a impressão de que ela estava crescendo de forma muito maior do que deveria ser. A gente demorou para enxergar isso. No fim a gente entendeu que o gráfico foi feito para dar uma impressão de														

	crescimento muito rápido mesmo que o aumento real fosse pequeno. Foi uma aula que nos fez pensar de um jeito diferente sobre estatística, mas ainda bem que nós conseguimos.
--	--

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Os alunos, num primeiro momento, demonstraram dificuldade em identificar falhas nos gráficos apresentados, revelando uma crença generalizada na infalibilidade dos dados estatísticos. A atividade inicial, ao o gráfico foi planejado para provocar o estranhamento e fomentar o questionamento dos estudantes quanto à possibilidade de manipulação dos dados. A análise das falas dos alunos, à luz da Teoria do Ensino Desenvolvidamental e, especificamente, da abordagem de Hedegaard, ilustra o processo de superação do pensamento empírico-cotidiano em direção à apropriação do pensamento teórico por meio de uma intervenção didática estruturada.

O ponto de partida da atividade revela o predomínio do conhecimento cotidiano e de práticas escolares anteriores nos alunos. Os grupos expressam a busca superficial pelo erro, olhando "só para os números" (Grupo 2) e julgando o gráfico como "normal" (Grupo 1 e 3) e em "ordem lógica" (Grupo 2), pois estavam habituados a exercícios que eram "só de calcular" (Grupo 2) ou de reproduzir o que viam nos livros. Esse é o momento em que a aprendizagem é concebida como uma atividade cognitiva individual e receptiva.

A intervenção da pesquisadora, no entanto, atua como o motor do Experimento Didático-Formativo, orquestrando a Metodologia do Duplo Movimento de Hedegaard. Ao iniciarmos o movimento do geral para o particular ao questionar a essência da representação gráfica: "o que esses números significam?" e "a distância entre uma linha e outra é a mesma?" (Grupo 2). Ela estabelece a lei geral da proporcionalidade e escala como o foco da atividade, direcionando o olhar dos alunos para além da aparência.

Em resposta, os alunos se atraem no movimento do particular para o geral, onde a aprendizagem ocorre pela participação e investigação de um problema real. O grupo 1, por exemplo, realiza a construção de modelos conceituais ao "desenhar esse gráfico começando pelo zero" e refazê-lo com a mesma escala. Essa atividade de transformação do objeto torna visível a diferença de proporção, ou seja, a distorção intencional. Eles se apropriam do procedimento para orientar a análise. De maneira similar, os Grupos 2 e 3 percebem que o

problema reside na escala do eixo Y, compreendendo que o gráfico estava sendo usado como um "meio de influenciar a própria mente ou comportamento de alguém ou de outros.

A finalização da atividade marca a apropriação do conceito teórico. Os alunos não apenas identificam o erro, mas compreendem sua função retórica: dar uma "impressão de crescimento muito rápido mesmo que o aumento real fosse pequeno" (Grupo 3). Isso significa que a relação dos alunos com o artefato (o gráfico) mudou: o gráfico, antes um objeto de leitura passiva, torna-se um artefato a ser interpretado criticamente, demonstrando que o aluno se tornou capaz de guiar suas próprias reações e que suas "possibilidades de desenvolvimento mental mudam". O motivo da atividade também se transforma, deixando a conformidade para se tornar o desejo real de dominar o conhecimento o "motivo da aprendizagem" passa a ser dominante neste período do desenvolvimento, conforme Hedegaard, (2002b). A aula fez com que eles pensassem "de um jeito diferente sobre estatística" (Grupo 3), evidenciando o salto qualitativo do pensamento.

Esse momento de problematização, ancorado em exemplos do cotidiano dos próprios estudantes, constituiu a gênese da atividade de estudo no sentido davídoviano: mobilizou a curiosidade intelectual e instaurou a necessidade de compreensão dos mecanismos que permitem produzir representações tão diferentes sobre o mesmo fenômeno. Diante do desafio sobre como uma pesquisa eleitoral é feita, os alunos reconheceram não saber responder, pois nunca haviam considerado a existência de erros, manipulação ou interesses no tratamento estatístico, o que evidencia a naturalização da confiança nos dados e na matemática como saber neutro.

Para ampliar o conceito de não-neutralidade estatística, a primeira ação incluiu três operações complementares, cada uma pensada estrategicamente para ressaltar o papel da estatística como instrumento de poder e de gestão social.

Na operação 3 realizamos uma leitura orientada de um texto didático: foi apresentado um texto introdutório, criado a partir de pesquisas, que contextualizava o surgimento e a evolução histórica da estatística, do censo romano aos dias atuais. O objetivo era mostrar que a produção de dados nunca é neutra, mas sempre envolve escolhas metodológicas e interesses sociais e políticos.

O Movimento Lógico-Histórico é um elemento importante na teoria do Ensino Desenvolvidor e, nesta ação, ele orienta a busca pela essência do conceito de Estatística. A intenção não é realizar um levantamento cronológico de fatos, mas compreender o modo

pelo qual este conhecimento se constituiu historicamente como forma de controle, organização e poder sobre as populações. Como destaca Davídov (1987), compreender um conceito implica revelar a relação universal que o origina e o sustenta socialmente, sua gênese teórica e prática. Destacamos aqui alguns dos pontos levantados no texto que os alunos leram e discutiram nessa operação. Esse texto foi produzido a partir de pesquisas realizadas por esta pesquisadora e buscou evidenciar o percurso lógico-histórico da Estatística, ressaltando seu contexto e político social, além do papel que desempenhou e ainda desempenha como instrumento de gestão de informações e exercício de poder. No texto, os alunos também retomaram explicações sobre os principais elementos estatísticos abordados no ensino: leitura e construção de gráficos (barras, setores, linhas), e os conceitos de moda, média e mediana, entre outros. Dessa forma, o texto serviu como material de referência para que os alunos compreendessem não apenas o conteúdo conceitual, mas também visualizassem a aplicação prática da Estatística por meio dos estudos desenvolvidos, conectando teoria, história e prática escolar a partir do trabalho com dados concretos e atividades investigativas. A seguir temos um dos autores que nos ajudou a construir esse texto.

A palavra estatística deriva do latim *status*, “estado”, termo que, desde sua origem, expressa a vinculação desse conhecimento às práticas administrativas e políticas dos governos (Memória, 2004). A Estatística nasce, portanto, de uma necessidade social concreta: registrar, contar e ordenar dados referentes à população e às riquezas de um território. Conforme relata Memória (2004), desde a Antiguidade os governantes já realizavam levantamentos com fins militares e tributários. Confúcio mencionava censos realizados há mais de dois mil anos antes da era cristã; os faraós egípcios organizavam registros para fins fiscais; e o recenseamento ordenado por Augusto, citado na tradição cristã, é exemplo de como o Estado necessitava conhecer seus súditos para administrar e cobrar impostos.

Essa função de controle consolidou-se gradualmente até o século XVIII, quando o professor alemão Gottfried Achenwall cunhou o termo *Statistik* (1746), definindo-a como a “descrição dos fatos notáveis do Estado, seu poder e suas fraquezas” (Memória, 2004). A Estatística passou, então, a constituir um campo de conhecimento voltado à gestão das populações, ou seja, o exercício do poder sobre a vida por meio da administração de fenômenos coletivos como natalidade, mortalidade e morbidade.

Ainda segundo o autor, no século XIX, a produção de registros sistemáticos e o

surgimento de instituições dedicadas à coleta e à análise de dados reforçaram esse caráter organizador e regulador do Estado moderno. Adolphe Quételet, considerado o “pai das estatísticas públicas”, foi responsável por introduzir a noção de regularidade social e pela criação de redes internacionais de observação. Seu conceito de “homem médio” (1835) traduziu matematicamente a tentativa de representar e normatizar o comportamento humano por meio da média estatística (Memória, 2004). Esse movimento evidenciou a passagem de uma Estatística meramente descritiva para uma ciência de previsão e controle dos fenômenos sociais.

Do ponto de vista didático, resgatar esse percurso histórico é fundamental. Ele permite que o estudante compreenda o conceito de Estatística em sua dupla dimensão lógica e histórica. Lógica, porque expressa uma forma particular de organização racional da realidade, fundada na quantificação e generalização dos fenômenos; histórica, porque surge de necessidades concretas de gestão e poder. Assim, a aprendizagem ultrapassa o nível técnico de cálculo e alcança o nível teórico, revelando a função social e ideológica desse conhecimento.

Ao tomar consciência de que a Estatística foi concebida como instrumento de controle das populações, o aluno pode compreender sua presença na vida cotidiana, nas políticas públicas, na economia e na mídia. O ensino, portanto, não se restringe ao domínio de técnicas de contagem, mas se converte em uma forma de leitura crítica da realidade. Nessa perspectiva, o Experimento Didático-Formativo faz da história um meio para desenvolver o pensamento teórico, em que a compreensão do conceito de Estatística se transforma em consciência sobre as relações sociais que o geraram.

Essa operação também se alinha com os princípios do materialismo histórico dialético, uma vez que o texto oferece uma visão histórica da evolução da estatística, destacando como os métodos de coleta e análise de dados foram desenvolvidos em resposta às necessidades sociais. Os alunos compreendem que os conceitos estatísticos não surgiram de forma isolada, mas em conexão com as transformações sociais e políticas que ocorreram ao longo dos séculos. Além disso, a operação incorpora a proposta do Duplo Movimento, que visa interrelacionar os conhecimentos científicos com os conhecimentos cotidianos dos alunos.

Esse processo de ensino também é influenciado pela abordagem Radical-Local, que reconhece a importância de vincular os conteúdos de ensino às práticas sociais e culturais dos alunos. Ao analisar gráficos que representam questões locais ou socialmente relevantes, como eleições ou dados populacionais, os alunos podem perceber como a estatística se aplica diretamente ao seu cotidiano e ao contexto social em que estão inseridos (Hedegaard; Chaiklin, 2005). Dessa forma, a terceira operação da Ação 1 não só amplia a compreensão dos alunos sobre os princípios estatísticos, mas também promove uma reflexão crítica sobre como esses

conceitos são utilizados na interpretação de dados complexos.

A quarta operação da primeira ação do EDF consistiu na exibição de um vídeo educativo, utilizada como recurso de mediação para introduzir e problematizar o tema das pesquisas eleitorais e dos mecanismos de manipulação de dados estatísticos.

O vídeo selecionado para essa quarta operação foi o vídeo intitulado *Como funciona uma pesquisa eleitoral*, produzido pelo Nexo Jornal, encontrado no endereço eletrônico: <https://www.youtube.com/watch?v=igi7E1OY7gs>, ilustra, de forma acessível e dinâmica, as etapas de produção de uma pesquisa eleitoral, evidenciando como diferentes variáveis, desde o método de amostragem até a forma de apresentação dos resultados, podem ser conduzidas de modo a alterar a percepção pública dos fatos. Após assistirem ao vídeo os alunos disseram que agora tinham claro sobre onde iniciar a investigação dos gráficos antagônicos referentes à eleição para prefeito. A mediação audiovisual foi decisiva para transformar a curiosidade inicial em uma busca fundamentada, pois o vídeo elucidou os elementos essenciais para avaliar a confiabilidade dos resultados apresentados em pesquisas eleitorais. O vídeo explicou que uma pesquisa eleitoral confiável precisa atender a critérios específicos como representatividade da amostra, seleção dos participantes e clara sobre margem de erro e intervalo de confiança. Os alunos passaram a compreender que:

- O tamanho e a diversidade da amostra são fundamentais para que uma pesquisa represente o fato da população.
- A margem de erro indica a variação possível nos resultados, sendo influenciada pelo número de pessoas entrevistadas.
- O intervalo de confiança demonstra a probabilidade de a pesquisa se aproximar do resultado real em sucessivas repetições.

Esses conceitos, antes desconhecidos ou mal compreendidos, tornaram-se ferramentas de análise para os estudantes, como demonstrado em suas falas:

Agora eu sei que tem que ver o tamanho da amostra e a margem de erro pra confiar nos gráficos.

Outro aluno acrescentou:

O vídeo mostrava que se a pesquisa não explica como fez pra escolher quem entrevistou, aí pode estar errado mesmo.

O esclarecimento apresentado pelo vídeo ampliou o leque de perguntas investigativas dos grupos, deslocando o foco do senso comum para a análise crítica fundamentada. Os estudantes agora sabiam que poderiam questionar quem fez a pesquisa, quantas pessoas foram

entrevistadas e como foram escolhidas.

Assim, a atividade ajudou na compreensão dos alunos acerca da investigação científica e da compreensão dos fundamentos estatísticos que sustentam a confiabilidade de uma pesquisa, favorecendo o desenvolvimento de uma postura fundamentada diante da informação pública.

A escolha desse suporte se fundamenta nos princípios da Teoria Histórico-Cultural, segundo os quais os meios simbólicos e ferramentas culturais, como por exemplo para esse contexto, a linguagem audiovisual, desempenham papel essencial na mediação do processo de aprendizagem (Vigotski, 2001). O vídeo, nessa perspectiva, atua como instrumento de mediação externa que possibilitou aos estudantes estabelecer conexões entre os conceitos de estatística e as situações concretas de seu cotidiano, oportunamente de ponto de partida para a formação do pensamento teórico.

A intervenção com o vídeo potencializou o movimento descrito por Leontiev (2004) e Davídov (1998), no qual a necessidade concreta sentida pelos alunos se transformaram em desejo e, posteriormente, em ação investigativa. O saber teórico deixou de ser externo e abstrato, convertendo-se em instrumento subjetivamente significativo para a leitura crítica dos dados eleitorais. Dessa forma, os alunos avançaram da inquietação empírica para a apropriação de ferramentas que lhes permitem agir de modo independente diante das informações e, assim, fundamentar sua análise sobre os gráficos eleitorais apresentados.

Além de contextualizar o objeto de estudo, a atividade teve como objetivo principal provocar o estranhamento cognitivo (Davídov, 1988), necessário à ruptura com o pensamento espontâneo e empírico. Ao visualizar exemplos de manipulação de dados apresentados no vídeo, os estudantes perceberam que o tratamento estatístico das informações não é neutro, mas depende de escolhas metodológicas, interesses e contextos de produção. Essa percepção inicial despertou a curiosidade investigativa e o debate coletivo, elementos indispensáveis à criação da situação-problema, primeira ação descrita por Davídov no processo de formação conceitual.

Durante a exibição do vídeo os estudantes reagiram espontaneamente a algumas cenas, comentando casos semelhantes vivenciados em seu cotidiano, como enquetes de redes sociais e resultados de pesquisas político-eleitorais divulgadas na mídia. Após o vídeo, a pesquisadora transferiu uma breve conversa dirigida, estimulando os alunos a verbalizarem o que haviam compreendido e a levantarem hipóteses sobre as possíveis intenções por trás da manipulação de dados. Essa discussão posterior marcou o início da transição do plano empírico de percepção para o plano racional e analítico, fortalecendo a base para as etapas seguintes do experimento.

Assim, o uso do recurso audiovisual não teve caráter meramente ilustrativo, mas

funcionou como ferramenta de mediação intencional que possibilitou aos estudantes situar o conteúdo estatístico no campo das práticas sociais e políticas. O vídeo desempenhou, portanto, uma função epistêmica e formativa: mobilizou o interesse dos alunos, articulou o saber cotidiano às categorias científicas em estudo e criou as condições para o desencadeamento da atividade de investigação, em consonância com os princípios da aprendizagem desenvolvimental.

4.3.4 Produção de gráficos com base em dados reais

A segunda ação, temos a modelação da relação universal em forma objetivada, gráfica ou por meio de letras. Para tanto, a primeira operação da segunda ação consistiu na elaboração de gráficos estatísticos a partir das perguntas formuladas pelos próprios alunos. Cada grupo escolheu as questões investigativas como: “*Quantos alunos têm acesso à internet em casa?*”, “*Quantos estudantes trabalham e estudam ao mesmo tempo?*” ou “*Qual a média de faltas às sextas-feiras?*” e realizou a coleta de dados diretamente com colegas e membros da comunidade escolar.

Para isso, os alunos aplicaram pequenos questionários, organizaram as respostas e calcularam medidas estatísticas simples, como frequência absoluta, frequência relativa e percentual. A sistematização dos dados envolveu decisões sobre como organizar os resultados, que tipo de gráfico utilizar (barras, setores, colunas, linhas) e como expressar os resultados de forma compreensível e visualmente informativa. Esse processo exigiu que os alunos saíssem da posição de receptores passivos para a de produtores de conhecimento, enfrentando os desafios reais de classificar informações heterogêneas. A necessidade de transformar falas e registros em dados numéricos organizados forçou a primeira abstração do objeto de estudo, onde a realidade concreta começou a ser sintetizada em categorias matemáticas definidas.

Na construção dos gráficos, os estudantes mobilizaram diferentes conhecimentos matemáticos: leitura e interpretação de escalas, conversão de frações em porcentagens, escolha adequada do tipo de gráfico para cada tipo de dado, além do uso de coordenadas e proporcionalidades. Essas construções evidenciaram um esforço de organização lógica e teórica do conhecimento, configurando uma transição concreta entre o plano empírico e o abstrato.

O aspecto mais importante dessa operação, no entanto, foi o desenvolvimento do olhar crítico dos alunos diante de suas próprias produções. Um grupo, por exemplo, percebeu que a escolha da escala numérica poderia induzir a interpretações equivocadas:

Se a gente começa o gráfico no número 50, parece que a diferença é enorme. mas

não é tanto assim.

Outro grupo comentou que o gráfico de setores estava bonito, mas não deixava claro quantas pessoas não haviam respondido ao questionário:

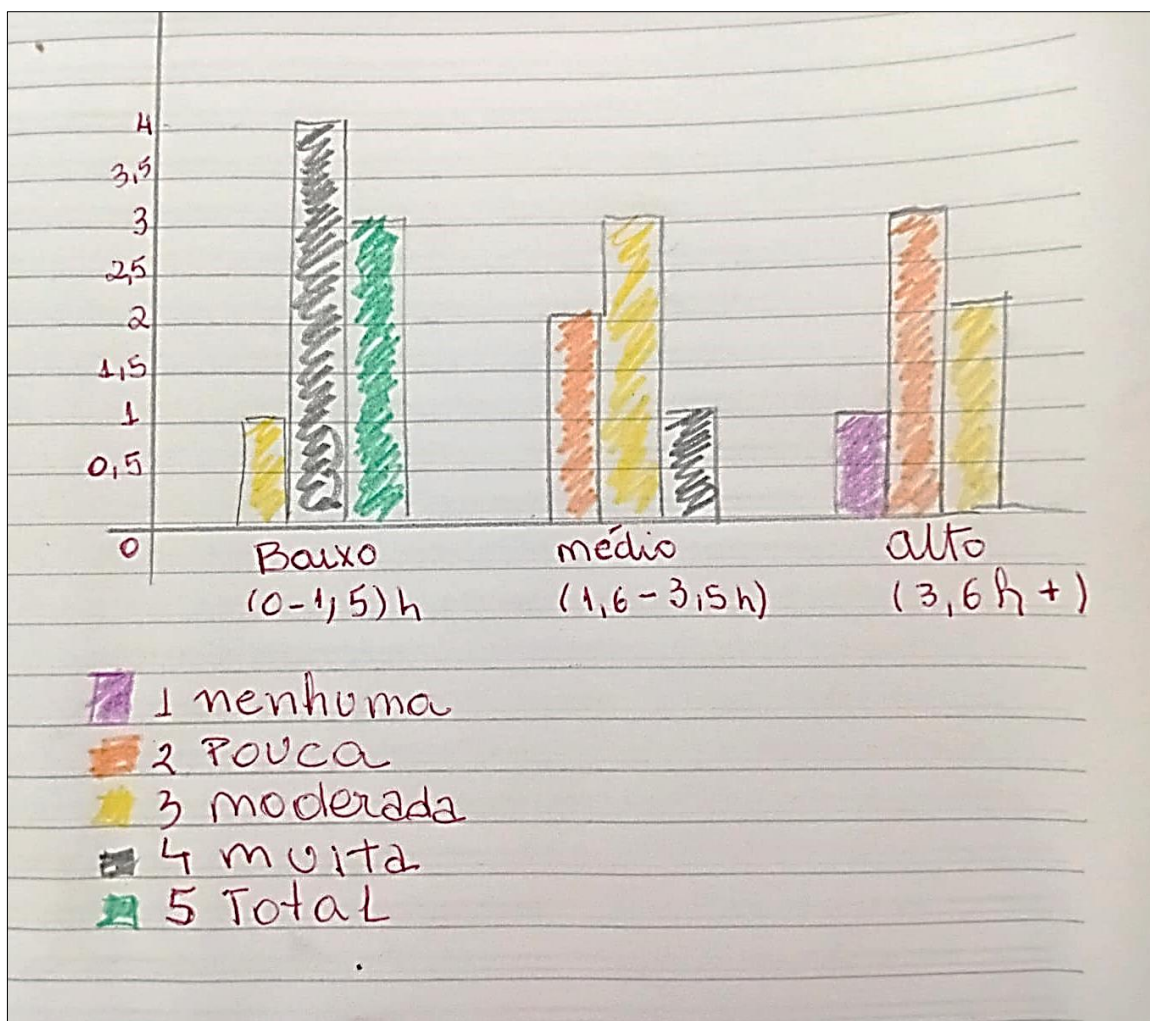
Faltou colocar os que não participaram, senão parece que é 100% dos alunos.

Essas falas, provocadas por questionamentos da pesquisadora, revelam que os alunos já não se limitavam à tarefa mecânica de desenhar gráficos, mas começavam a compreender o que está por trás da produção de dados: a escolha metodológica, a representação simbólica, os limites e possibilidades de cada linguagem visual. Esse é um indício claro de deslocamento do pensamento empírico para um pensamento teórico, objetivo central da Teoria do Ensino Desenvolvimental. A percepção de que a forma gráfica pode ocultar ou enfatizar certas realidades demonstra o domínio do conceito sobre a técnica. Ao criticarem suas próprias produções, os estudantes demonstraram que a estatística não era mais vista como uma verdade absoluta e acabada, mas como uma construção social passível de questionamentos e ajustes intencionais.

Para a realização da primeira operação da segunda ação do experimento didático-formativo, os alunos foram orientados a desenvolver uma pesquisa empírica envolvendo coleta, organização e representação de dados. Os títulos escolhidos foram: “Tempo de Estudo e Nível de Dedicção dos Alunos”, “Problemas Escolares” e “Uso de Ferramentas de Estudo”.

Para orientar o trabalho, foi fornecido aos estudantes um roteiro com as instruções de coleta de dados. Eles deveriam entrevistar colegas da escola, registrando as informações referentes às variáveis selecionadas. Após a coleta, os dados deveriam ser organizados e transformados em gráficos representativos, que seriam posteriormente apresentados aos colegas em sala. Essa etapa visava promover a discussão coletiva sobre a interpretação dos resultados e as possíveis relações entre os comportamentos de uso das redes e as percepções de confiabilidade das informações. A socialização dos resultados permitiu que os estudantes confrontassem diferentes métodos de investigação e validassem coletivamente as descobertas realizadas. Essa troca de experiências consolidou a função social da Estatística, transformando os dados individuais em conhecimento coletivo e crítico sobre a realidade escolar que os cerca.

Figura 05 – Relação entre tempo de estudo e nível de dedicação dos alunos



Fonte: Produção dos alunos durante o Experimento Didático-Formativo (2024).

Após o levantamento e organização dos dados, os próprios alunos ficaram responsáveis pela construção e análise gráfica das informações obtidas. Essa etapa do trabalho foi fundamental para estimular a apropriação dos conceitos estatísticos na prática, promovendo o desenvolvimento da leitura e interpretação de gráficos, como orientar as abordagens contemporâneas. A seguir, apresento o texto elaborado coletivamente pelos alunos, no qual descrevem e analisam o gráfico produzido a partir de seus próprios dados de pesquisa.

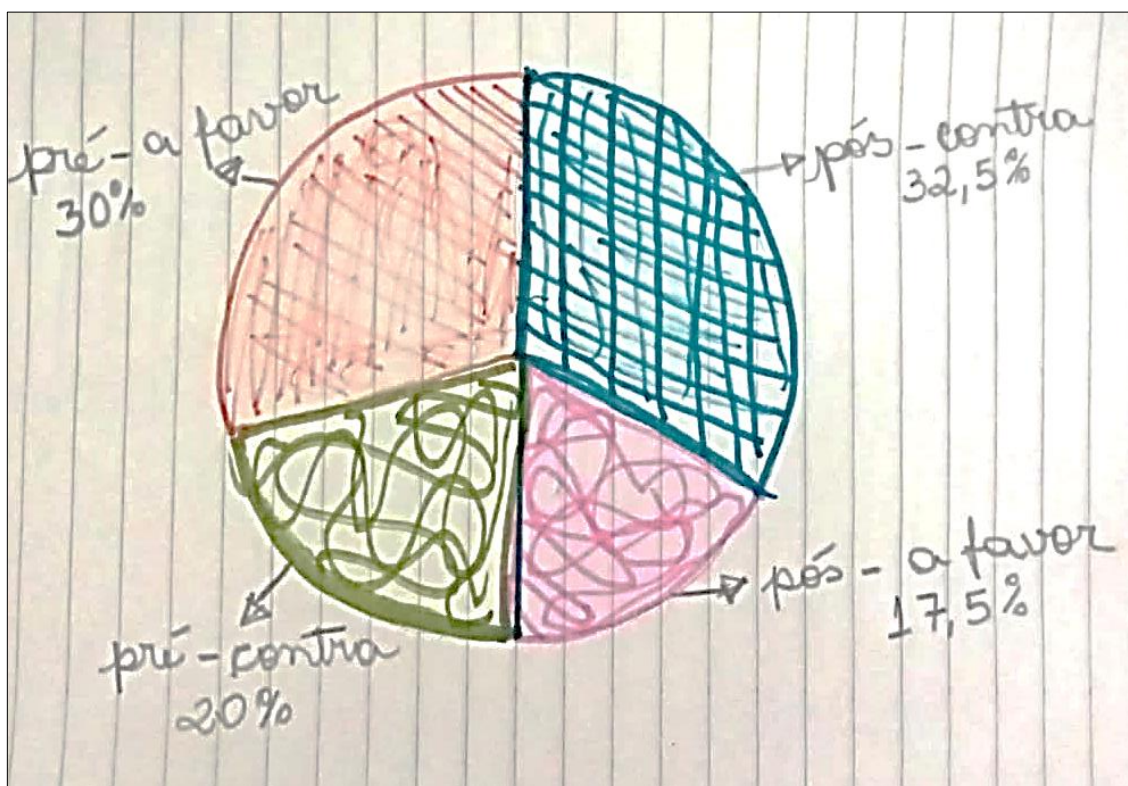
Separamos a turma em três grupos de tempo de estudo: Baixo (até 1 hora e meia), Médio (entre 1 hora e quarenta e 3 horas e meia) e Alto (mais de 3 horas e meia).

No grupo Baixo, a maioria diz que se dedica 'moderadamente' ou 'muito', mesmo estudando pouco tempo. Quase ninguém disse não ter dedicação nenhuma. No grupo Médio, a dedicação é mais espalhada: tem mais gente no 'pouca' e 'moderada', mas também tem quem

se dedique 'muito' ou até 'nada'. No grupo Alto, a dedicação é alta. A maioria está no 'total', 'moderada' e 'muita'. Quem estuda por mais tempo se envolve mais. A conclusão que a gente teve é que quem gasta mais tempo nos estudos tende a ser mais dedicado. Mas o mais legal é que o tempo não é tudo: a dedicação varia em todos os grupos. Isso mostra que o envolvimento depende de outros fatores além de só o relógio. Analisar esses gráficos foi ótimo para a gente entender melhor o perfil da turma e pensar nos hábitos de estudo.

Como parte das reflexões propostas no âmbito dos problemas escolares, propus aos alunos uma investigação sobre o uso de celulares em sala de aula. Inicialmente, os estudantes responderam a um questionário registrando suas opiniões antes e depois de um momento coletivo de debate e estudo sobre o tema.

Figura 06 – Problemas Escolares: uso do celular em sala de aula



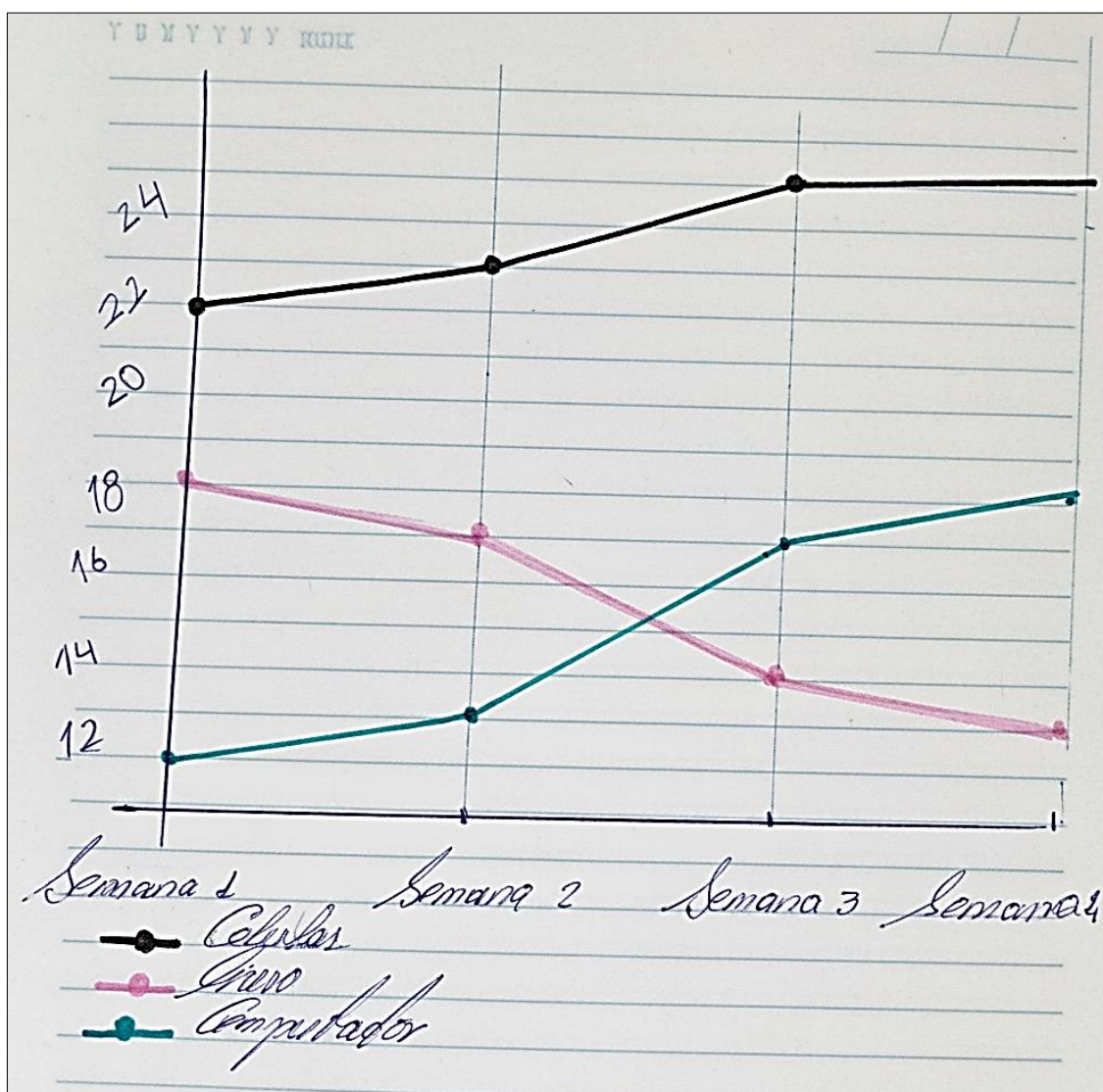
Fonte: Produção dos alunos durante o Experimento Didático-Formativo (2024).

A seguir, disponibilizamos a análise produzida pela grupo, na qual articulamos suas interpretações a partir dos gráficos feito por eles durante a atividade.

A gente analisou o gráfico e percebemos mudanças nas opiniões durante atividade. No início 30% da turma era a favor do uso do celular em sala, enquanto 20% se posicionava contra. Após o debate, observamos que o grupo contra o uso aumentou para 32,5% e o favor

caiu para 17,5%. Isso mostra que depois da gente discutir juntos os benefícios e os prejuízos do celular durante as aulas, mais colegas passaram a perceber os pontos negativos que ele pode trazer para o aprendizado e para a concentração.

Figura 07 - Uso de ferramentas de estudo



Fonte: Produção dos alunos durante o Experimento Didático-Formativo (2024).

Sobre o uso das ferramentas de estudo em nossa turma, percebemos que o celular foi uma ferramenta mais utilizada ao longo das quatro semanas. O uso do computador também cresceu, passando de 12 para 18 alunos entre a primeira e a quarta semana. Já o livro (18 alunos), apresentou uma redução ao longo das semanas, caindo para 13. Esses dados mostram que, apesar das ferramentas digitais estarem cada vez mais presentes no nosso dia a dia

escolar, o livro ainda é bastante usado, mas está sendo gradualmente substituído por opções mais tecnológicas. Os gráficos nos ajudaram a ver como os hábitos da turma mudam ao longo do tempo.

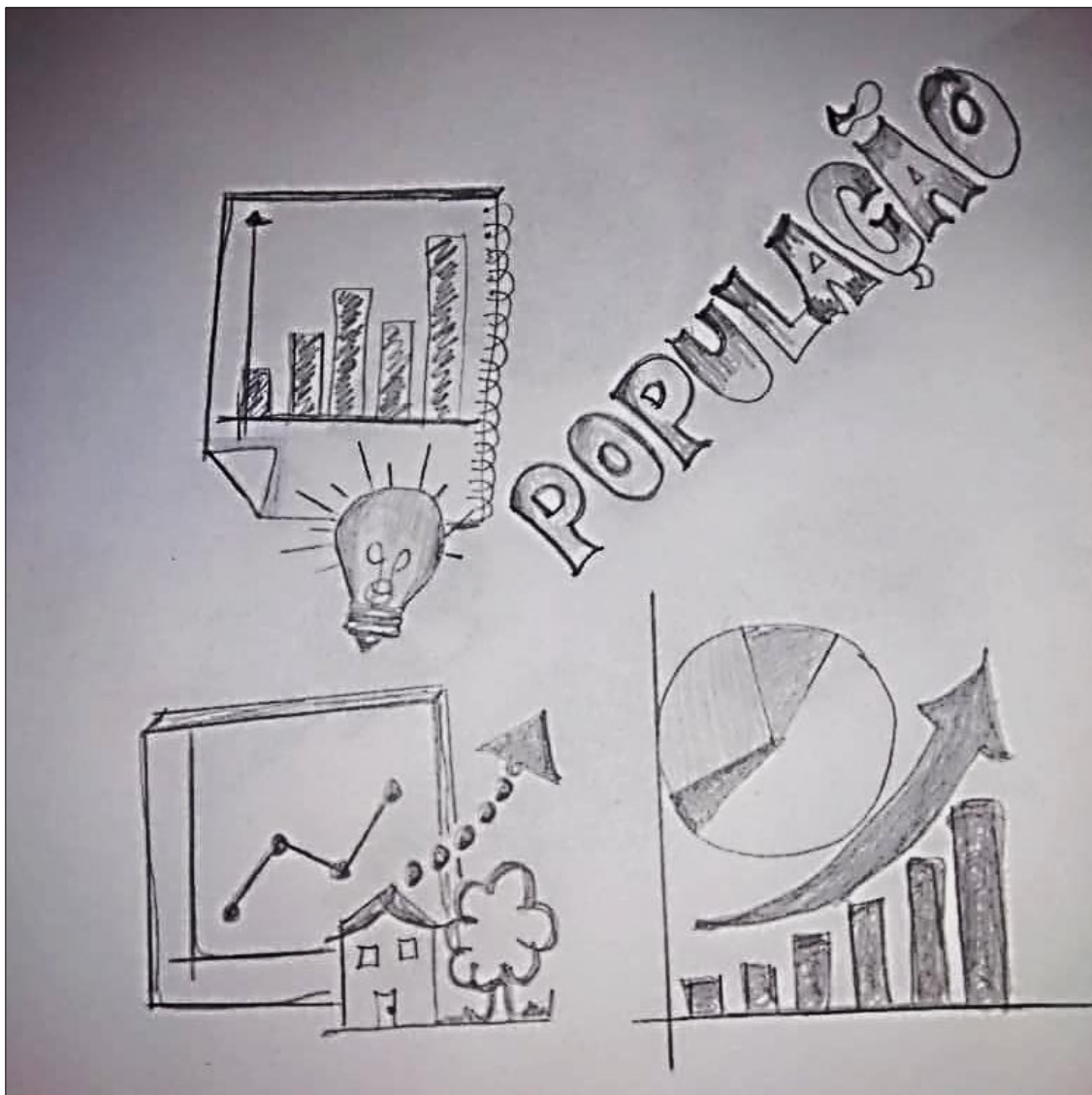
Na construção dos gráficos, os estudantes mobilizaram diversos conhecimentos matemáticos, como a leitura e interpretação de escalas, conversão de frações em porcentagens, uso de coordenadas para gráficos de colunas e linhas, e a diferenciação entre tipos de representação gráfica (gráfico de barras, gráfico de setores). Essas construções evidenciaram o esforço de sistematização e de organização lógica dos dados, aspectos fundamentais para o desenvolvimento do pensamento teórico.

Mais importante ainda foi o olhar crítico que os alunos passaram a desenvolver ao analisarem os próprios gráficos. Um grupo, por exemplo, observou que um dos gráficos de barras produzidos poderia induzir ao erro, pois a escala utilizada começava em 50 e não em zero. Outro grupo percebeu que, apesar do gráfico de setores estar bem desenhado, ele não deixava clara a quantidade de alunos que não haviam respondido ao questionário, o que poderia comprometer a leitura dos dados. Tais observações, estimuladas por intervenções da pesquisadora e do professor, indicam o avanço na compreensão dos alunos sobre os limites e as possibilidades da visualização estatística como linguagem crítica.

Na segunda operação da segunda ação os alunos fizeram uma representação por meio de desenho do que haviam compreendido até então. Essa produção gráfica revela que os estudantes começaram a atribuir sentido próprio às noções de população, amostra e representação de dados, articulando elementos simbólicos (como a lâmpada e a nuvem de pensamento) à organização visual das informações. Ao combinar diferentes tipos de gráfico em uma mesma imagem, eles indicam que já não veem as representações apenas como exigências escolares, mas como modos diversos de olhar para uma mesma realidade, escolhendo intencionalmente aquelas que melhor expressam o que desejam comunicar. Esse gesto de criação, que envolve seleção, síntese e destaque de aspectos essenciais, constitui um indício importante de passagem do simples registro empírico para uma forma mais elaborada de pensamento, na qual os conceitos estatísticos começam a funcionar como ferramentas de compreensão crítica do mundo vivido.

A seguir, apresentamos uma das imagens criadas pelos estudantes, que sintetiza visualmente suas aprendizagens até essa etapa.

Figura 08 – A importância da população



Fonte: Produção dos alunos durante o Experimento Didático-Formativo (2024).

Na imagem, observam-se diferentes formas de representação gráfica (setores, barras, linha), acompanhadas de elementos que remetem à reflexão e à produção de conhecimento: uma lâmpada acesa (ideia), uma nuvem de pensamento, a palavra “POPULAÇÃO” destacada com cuidado estético. Essa composição expressa a compreensão de que dados estatísticos estão vinculados à realidade social e à produção crítica de conhecimento. Ao apresentar essa imagem, um dos alunos comentou:

Eu não lembrava mais nada sobre como montar um gráfico quanto menos um de setores. Agora entendemos que ele pode representar pessoas e situações reais. Tem que pensar no que está por trás e qual o interesse que o gráfico quer destacar.

Outro aluno ao representar seu grupo destacou:

A gente desenhou a lâmpada porque agora a gente pensa diferente sobre os gráficos. Eles fazem a gente pensar.

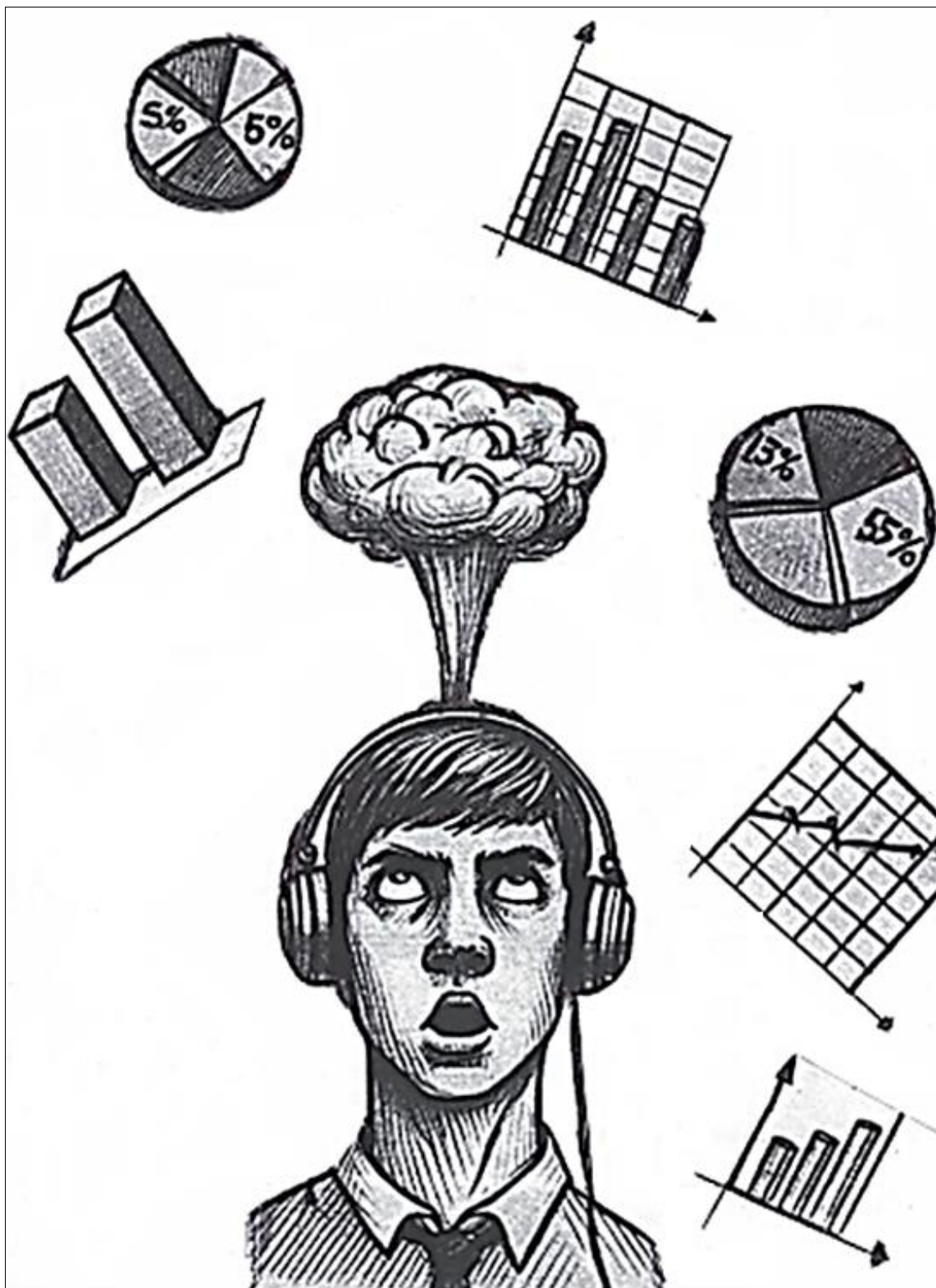
Essas falas revelam o deslocamento do pensamento empírico centrado apenas na leitura superficial de gráficos para um pensamento mais teórico, que compreende a função social e a intencionalidade por trás da produção de dados.

No plano teórico-metodológico, essa ação reforça o papel das representações como mediações importantes no processo de formação de conceitos, conforme destaca Vigotski (2001). Ao produzir e interpretar imagens e gráficos, os estudantes não apenas aplicam conhecimentos adquiridos, mas os reelaboram em um novo plano de significação o que favorece a internalização dos conceitos.

Com essa atividade, consolidou-se o primeiro ciclo da atividade de estudo, estruturado em torno do conceito de representatividade. O passo seguinte foi o refinamento teórico e prático de conceitos estatísticos fundamentais como população, amostra, variável, frequência e distribuição em contextos socialmente relevantes, mantendo o foco na formação de um pensamento estatístico crítico e comprometido com a realidade vivida dos estudantes.

Nesse desenho, a sobreposição de elementos visuais – o estudante atordoado, os gráficos distorcidos, os sinais de omissão de dados e a 'explosão' de informações – traduz plasticamente a percepção crítica dos alunos de que a estatística pode ser usada tanto para esclarecer quanto para confundir deliberadamente a compreensão da realidade. Essa elaboração imagética não é mero registro empírico de uma experiência, mas evidência de um pensamento já reconfigurado, capaz de identificar mecanismos sutis de manipulação como escalas truncadas, correlações espúrias e silêncios estratégicos nos dados. Ao representarem visualmente essa tensão entre verdade científica e uso ideológico dos números, os estudantes demonstram ter ultrapassado a superfície técnica dos gráficos para alcançar a compreensão de sua natureza histórica e social: toda representação estatística carrega escolhas, recortes e interesses que orientam sua construção e interpretação. Esse avanço conceitual manifesta-se na passagem de consumidores passivos de informação para sujeitos que interrogam ativamente a origem, a consistência metodológica e as possíveis intenções por trás de cada visualização numérica, posicionando-se criticamente frente ao fenômeno. Tal movimento exemplifica o que Davidov (1988) denomina formação de conceitos teóricos: a capacidade de abstrair a relação essencial do objeto (estatística como linguagem de poder) para aplicá-la de forma criativa e transformadora em novas situações concretas da vida social.

Figura 09 – Representações críticas sobre o uso distorcido da estatística



Fonte: Produção discente – EDF, Ação 2, 2024.

A produção retrata um estudante com expressão confusa, cercado por gráficos manipulados, omissão de dados e correlações falsas. A explosão cerebral no centro sugere a

sobrecarga cognitiva provocada pela informação distorcida, revelando a percepção crítica do aluno quanto à manipulação estatística

Assim ela expressa a internalização crítica de conceitos científicos a partir de vivências cotidianas, evidenciando o Duplo Movimento de ascensão do empírico ao teórico. A articulação entre experiência e teoria, proposta por Hedegaard e Chaiklin (2005a), aparece aqui como meio de transformação da percepção sobre a realidade mediada pela estatística.

Figura 10 – Questionamento sobre a validade de pesquisas eleitorais



Fonte: Produção discente – EDF, Ação 2, 2024.

A imagem mostra um cidadão comum questionando a veracidade de uma pesquisa eleitoral, enquanto um rato personificado comenta: *Ele está deixando de ser bobo*. A imagem traduz a emergência do pensamento crítico em relação à interpretação de dados.

Esta produção revela a formação de um pensamento teórico, um deslocamento da motivação externa (aceitação da informação) para a interna (questionamento e crítica). Conforme Hedegaard (2002a, 2002b), esse processo é fundamental para o desenvolvimento do pensamento teórico no Ensino Radical-Local, onde os sujeitos aprendem a desconfiar de verdades prontas.

4.3.5 Exploração da Variação Amostral em pesquisas eleitorais

O objetivo desta operação foi levar os alunos a abstraírem os conceitos estatísticos trabalhados nas ações anteriores, média, mediana, variância e desvio padrão, analisando suas propriedades “em forma pura”, ou seja, desvinculadas das condições concretas de um contexto empírico específico. O movimento realizado nesta atividade consistiu em transformar o modelo desenvolvido nas etapas anteriores, elevando-o a um nível de generalização teórica que permitisse compreender as inter-relações internas entre as propriedades estatísticas.

Para introduzir o tema, foi apresentado aos estudantes um conjunto de dados fictícios referentes a uma pesquisa eleitoral, com amostra inicial de 500 pessoas, intenção de voto em dois candidatos (A e B). Esse modelo inicial foi apresentado como um ponto de partida para o estudo das variações amostrais e suas implicações sobre as medidas de tendência central e dispersão. O conjunto de dados fictícios apresentados aos alunos foi utilizado como base inicial para que eles pudessem estudar e compreender como mudanças na amostra (como o número de participantes ou suas características) afetaram os indicadores principais estatísticos do grupo, que são as medidas de tendência central (média, mediana) e desvio padrão.

Em outras palavras, a amostra inicial funciona como um laboratório controlado, onde os estudantes podem observar, de forma concreta e abstraída do contexto, como a variabilidade dos dados influencia os resultados estatísticos. Isso permite que eles percebam, por exemplo, que aumentem a quantidade de pessoas ou mudem a distribuição dos dados alterando a média e a dispersão, aperfeiçoando a compreensão teórica sobre como essas medidas se comportam quando a amostra é alterada.

Durante a exposição, os alunos foram instigados com a seguinte questão:

E se alterássemos o tamanho da amostra o que aconteceria com as médias e medianas

das intenções de voto?

A provocação inicial teve como finalidade deslocar o foco dos alunos do fenômeno concreto (pesquisa eleitoral) para o estudo das propriedades abstratas da distribuição estatística, estabelecendo um movimento do concreto ao abstrato. Esse movimento expressa, no campo do ensino, o processo de ascensão do pensamento do sensível ao racional, no qual o aluno se apropria das leis internas que explicam a variação dos fenômenos.

Durante essa fase, surgiram discussões espontâneas que revelaram o processo de formação do pensamento teórico. Um grupo observou, por exemplo, que a ampliação da amostra reduzia a variação dos resultados:

Professora, quando aumentamos o número de pessoas, a média quase não muda mais!

Outro grupo percebeu que pequenas alterações na amostra podiam modificar a mediana, mas não afetavam tanto o desvio padrão:

A mediana trocou, mas o desvio padrão ficou quase igual... então ele mede outra coisa, né?

Essas falas evidenciam o movimento de internalização conceitual descrito por Vigotski (2001), em que a aprendizagem se dá pela reconstrução do conceito no plano interno, mediada pela interação social e pela orientação docente.

Após a manipulação, a pesquisadora conduziu uma reflexão coletiva sobre os resultados. Nessa etapa, buscou-se que os alunos dessem um passo além da experiência empírica, compreendendo o caráter universal das propriedades estatísticas. Foram orientados a responder questões como:

- Como o aumento da amostra afeta a estabilidade das medidas de tendência central?
- O que muda quando estudamos apenas as propriedades numéricas, sem pensar no contexto eleitoral?

As respostas mostraram a transição do pensamento empírico para o pensamento teórico generalizado (Daviđov, 1987), evidenciada na fala de uma aluna:

Quando a gente tira o tema da política e fica só com os números, dá pra entender como a média vale pra qualquer tipo de dado.

Esse movimento corresponde ao que Leontiev (1978) denomina de atividade orientada por motivo teórico, em que o sujeito direciona suas ações não mais pelo resultado prático (a pesquisa em si), mas pela compreensão das relações essenciais que estruturam o fenômeno.

Assim, a estatística deixa de ser vista como uma ferramenta de descrição e passa a ser compreendida como sistema conceitual de leis internas que explicam a variação e a regularidade nos dados.

Na discussão final, os grupos apresentaram gráficos comparativos das diferentes amostras. Os resultados apontaram que:

- A ampliação da amostra reduziu o desvio padrão.
- A mediana se mostrou mais estável que a média em amostras pequenas.

A segunda operação da terceira ação consistia em uma prática de manipulação de dados. Em pequenos grupos, os estudantes receberam um conjunto de dados brutos fictícios e foram orientados a construir um gráfico que “defendesse” uma ideia específica, mesmo que isso implicasse distorções ou omissões. A tarefa exigiu escolhas conscientes de formato, recorte, escala e destaque de informações. No momento da apresentação, cada grupo explicou suas decisões e o “objetivo” de sua representação, enquanto os demais alunos eram encarregados de identificar as possíveis manipulações, omissões e falhas metodológicas presentes nos gráficos.

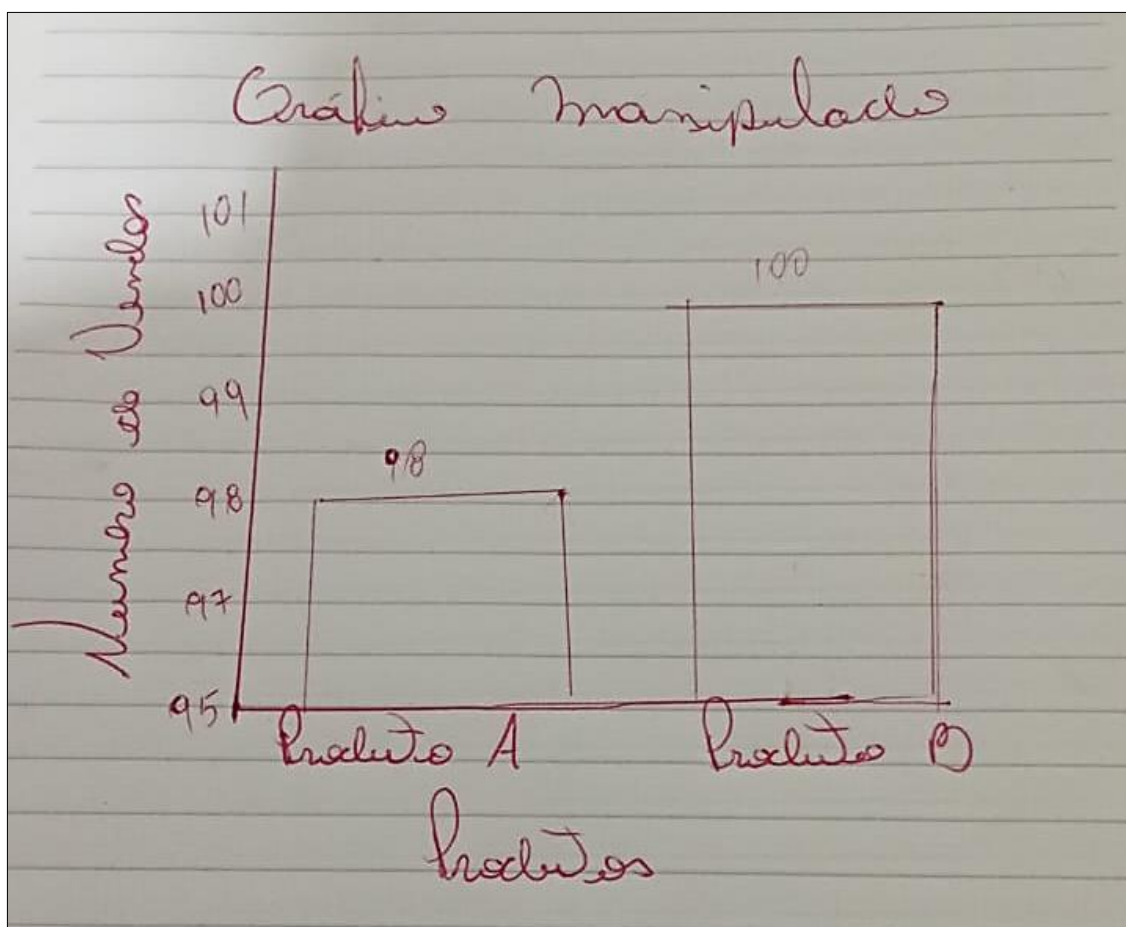
Essa atividade de manipulação intencional de dados constituiu momento culminante na consolidação do pensamento crítico, pois colocou os estudantes na posição ativa de produtores de representações enganosas, exigindo deles não apenas domínio técnico, mas sobretudo consciência ética das escolhas envolvidas na visualização estatística. Ao receberem dados brutos fictícios e a orientação para “defender uma ideia específica” por meio de distorções controladas, os grupos mobilizaram saberes sobre escalas, proporções e formatos gráficos para criar efeitos de sentido deliberados, invertendo assim a lógica passiva de consumo de informações manipuladas. A fala dos alunos revela essa dupla consciência: eles descrevem com precisão a técnica da escala truncada (iniciando o eixo Y em 95 ao invés de zero) e explicam seu propósito persuasivo : fazer uma diferença mínima de 2 unidades (98 vs 100 vendas) parecer dramaticamente significativa. Esse exercício exemplifica o Duplo Movimento característico do Ensino Desenvolvimental: partir do concreto (dados brutos), ascender ao teórico (relações essenciais da representação estatística como ato comunicativo intencional) e retornar ao concreto transformado (capacidade de desconstruir gráficos externos). Na apresentação dos gráficos, o confronto entre produtores e críticos fomentou um debate metodológico rico, no qual os estudantes passaram a identificar falhas como ausência de linearidade, omissões contextuais e ilusões ópticas, evidenciando que já operavam com a noção de representatividade

não como conceito isolado, mas como princípio ético-político de toda prática estatística. Tal dinâmica confirma que a estatística, longe de ser neutra, constitui terreno de disputa ideológica onde a consciência crítica se forma na tensão entre verdade científica e usos estratégicos dos números.

A seguir, a fala dos alunos explica a intencionalidade de cada gráfico:

Neste gráfico gente queria mostrar como a forma de apresentação pode ser usada para enganar. O gráfico mostra as vendas de dois produtos, A e B, com uma diferença de apenas duas unidades: o produto A vendeu 98 e o produto B vendeu 100. Ao invés de começarmos o eixo vertical que é o eixo Y do zero, optamos por começar do 95. Essa manipulação na escala criou uma ilusão de ótica. A barra do Produto B, que teve 100 vendas, parece ter quase o triplo do tamanho da barra do Produto A, que teve 98. Se o gráfico fosse feito de forma correta começando do zero, a diferença entre as duas barras seria quase nenhuma. A falha metodológica aqui é a ausência de uma escala linear, que é uma técnica comum de distorção de dados. Ao fazer isso, conseguimos fazer o Produto B parecer muito superior ao Produto A, mesmo que a diferença real de vendas seja pequena.

Figura 11 – Manipulação dos dados

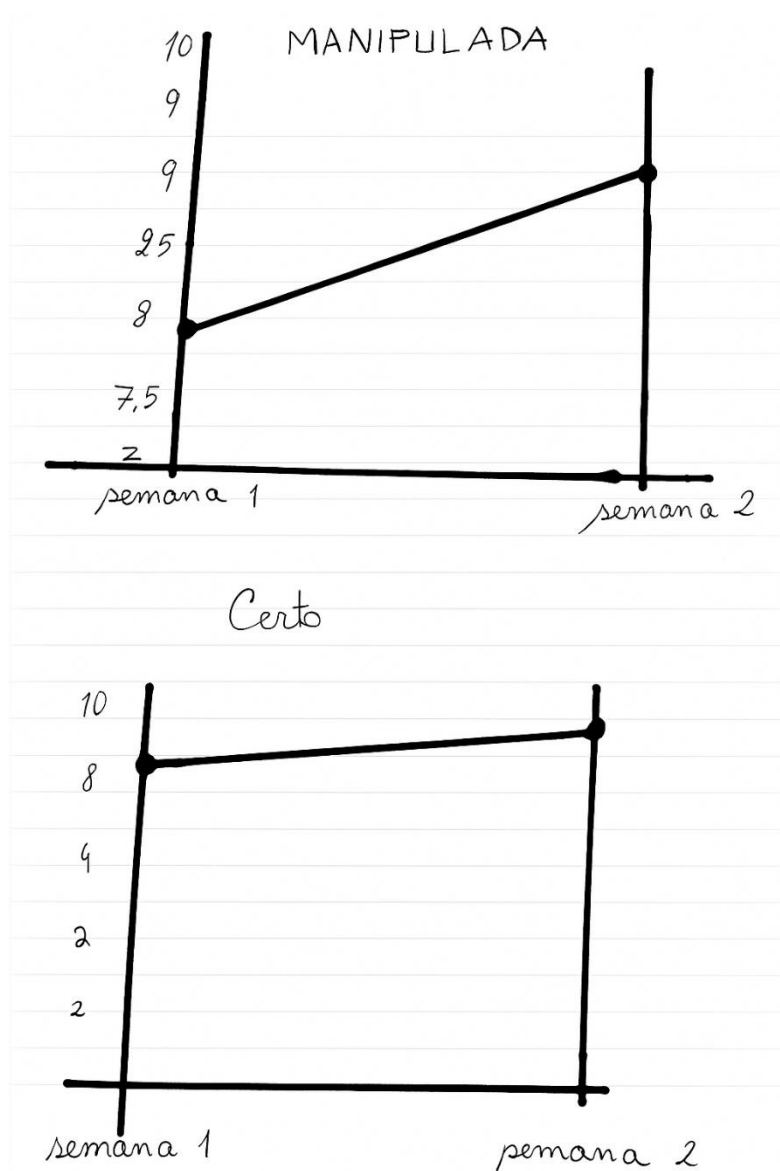


Fonte: Produção discente – EDF, Ação 2, 2024.

Aluno(a) 3 (apresentando o gráfico de linhas):

Nós fizemos esse gráfico para mostrar que um aluno estava melhorando muito as notas ao longo das semanas. A nota real foi de 8 para 9, mas, usando uma escala esquisita no eixo vertical, parece que foi um salto enorme. Se a gente tivesse usado uma escala normal, o crescimento nem seria tão visível.

Figura 12 – Manipular da percepção da informação



Fonte: Produção discente – EDF, Ação 2, 2024.

Os exemplos criados pelos alunos ilustraram, na prática, como estratégias sutis podem ser utilizadas para manipular a percepção da informação:

- O gráfico de barras, com eixo Y truncado, exagerava diferenças pequenas.
- O gráfico de setores omitia uma categoria, distorcendo a visualização da totalidade.
- O gráfico de linhas alterava a escala do eixo, tornando pequenas variações aparentemente dramáticas.

O exercício tornou evidentes as dimensões éticas e políticas da estatística, conceito central para o Ensino Desenvolvidor e para práticas de educação estatística crítica. Conforme apontado na literatura, sem a formação de um olhar crítico, estudantes e sociedade permanecem vulneráveis à manipulação crescente de dados, seja na mídia, na política ou na vida cotidiana. O protagonismo investigativo dos alunos foi fomentado pela experiência direta de manipular e desmascarar os artifícios gráficos, promovendo, de modo efetivo, o desenvolvimento do raciocínio estatístico e da autonomia intelectual.

Ao final da atividade, os grupos apresentaram suas análises à turma, momento em que foi introduzida a ideia fundamental de que dados estatísticos são produzidos, selecionados e organizados conforme objetivos específicos. Essa compreensão crítica, alinhada com a proposta de Dávidov (1988) sobre a relação teórica universal do conceito, ressaltou que não se pode analisar um dado sem entender sua gênese, estrutura e finalidade social.

Vemos que o segundo movimento do Duplo Movimento se materializa. Esse momento representa a volta do estudante à realidade, agora munido do teórico instrumental conquistado ao longo da trajetória investigativa. Diferentemente das práticas escolares tradicionais, em que o conhecimento permanece restrito ao âmbito abstrato, aqui o conceito estatístico é genuinamente protegido e se converte em ferramenta de crítica de ação e reflexão sobre o cotidiano.

Na dinâmica proposta, os alunos deixam de ser apenas receptores passivos dos conteúdos. O desafio de construir gráficos a partir de dados extraídos de seu contexto, seja da própria escola, da comunidade ou de bases sociais mais amplas, instiga a mobilização do pensamento teórico: o estudante precisa selecionar informações, aplicar critérios científicos de organização e analisar os resultados com rigor lógico e autonomia crítica. O dado concreto, antes percebido apenas de modo imediato, ganha novos sentidos ao ser sistematizado estatisticamente, abrindo possibilidades para disciplinas fundamentadas e para o

entendimento aprofundado das manifestações teóricas treinadas.

Esse processo revela a superação do ciclo tradicional da aprendizagem: o saber escolar não se fecha em si mesmo, mas retorna ao campo dos problemas reais, qualificando o estudante para agir sobre a realidade de modo consciente e transformador. Dessa forma, a produção de gráficos baseada em dados concretos é muito mais que uma atividade técnica; é o ponto de culminância do desenvolvimento do pensamento teórico e da formação para a cidadania, característica singular do Ensino Desenvolvidor sustentado por Davídov, Elkonin e seus colaboradores. É nesse gesto, de transformar a experiência ao devolver o conhecimento à vida, que reside a inovação e o teor formativo deste trabalho

4.6 Desenvolvimento da autonomia intelectual e da postura crítica

Na realização da quarta ação didática, os alunos foram desafiados a aplicar, de forma autônoma, o método geral da estatística às situações práticas ancoradas no seu próprio contexto escolar e comunitário. Para subsidiar a discussão crítica, foi utilizado o livro *Como Mentir com Estatística* (Huff, 2019), que serviu como base para a leitura e debate em grupo sobre as diversas formas de manipulação de dados.

Com esse suporte teórico, foi apresentada uma série de tarefas contextualizadas, como a análise crítica de pesquisas eleitorais locais, investigação de gráficos divulgados em redes sociais e construção de pesquisas próprias relacionadas a temas da rotina dos estudantes, como opiniões sobre o uso do celular em sala de aula ou preferências de estudo. Durante a atividade, pequenos grupos forneceram conjuntos de dados, alguns reais, outros fictícios, e precisaram decidir em conjunto quais ferramentas estatísticas utilizar, discutindo conceitos como amostragem, média, mediana, desvio padrão e identificando possíveis visões e manipulações apresentadas nos exemplos. O ambiente de trabalho em grupo e o debate contínuo permitiram evidenciar avanços qualitativos na apropriação dos conceitos e na autonomia intelectual dos alunos, em consonância com a Teoria Histórico-Cultural.

Os próprios estudantes expressaram essa mudança em suas falas:

Agora ficou mais fácil perceber quando um gráfico quer manipular ou enganar a gente; antes de eu só olhar o número, agora olho também a amostra e para outros elementos do gráfico.

Esta fala revela a transição do pensamento empírico (centrado em respostas imediatas,

como apenas olhar “os números”) para o início de um pensamento teórico. O estudante mostra ter internalizado, por meio da atividade de estudo, que a análise de um gráfico não se limita aos dados superficiais, mas requer compreensão das bases que sustentam os resultados aqui, o conceito de visão e o papel da amostragem. Segundo Davidov (1988), isso indica a apropriação do procedimento geral (identificação dos fundamentos teóricos do básico), uma vez que o aluno utiliza o método assimilado para análise de tarefas particulares, superando a simples classificação empírica dos objetos.

Outro aluno comentou:

Quando começamos a montar nossa própria pesquisa, entendemos o trabalho que dá para organizar os dados certos e que não dá para confiar apenas em qualquer informação que apareça no grupo.

Com a realização da atividade prática, os alunos são levados a agir como pesquisadores, interiorizando o procedimento teórico de organização e validação dos dados. A fala evidencia a participação na atividade e na transformação do aluno de receptor passivo em sujeito ativo do processo de investigação, conforme orientação Davidov sobre o domínio do procedimento geral para formação do pensamento teórico. O reconhecimento da necessidade de validar informações mostra o desenvolvimento da reflexão crítica e da autonomia intelectual. Outro aluno completou a fala da colega:

A gente discutiu até se o jeito do gráfico pode mudar o que a pessoa pensa; percebeu que fazer um gráfico certo também é importante.

Aqui o estudante vai além do uso automático do conceito matemático, problematizando sua aplicação e seus limites. Trata-se de uma ação mental característica da atividade de estudo articulada por Davidov: a descoberta da “essência” e das contradições do objeto treinado. O aluno começa a distinguir quando a mídia é um indicador adequado e quando não é suficiente, mostrando a passagem da abstração formal para um uso consciente, integrada ao objeto de análise, apontando para a constituição inicial de um conceito teórico.

A partir dessas tarefas, a abordagem Radical-Local tornou-se ainda mais evidente: ao lidar com problemas reais (pesquisas sobre temas da escola e da comunidade), os alunos passaram a considerar na estatística uma ferramenta só acadêmica, mas de intervenção concreta na realidade social. A atividade contribuiu para que percebessem como a elaboração e interpretação de pesquisas pode influenciar opiniões e decisões coletivas, promovendo não só desenvolvimento cognitivo, mas fortalecendo o protagonismo estudantil.

4.7 O saber estatístico como ferramenta crítica: avaliação e consciência

Na última ação do percurso formativo, a avaliação do nível de assimilação do método geral de estudo assume um papel estruturante para o ensino desenvolvimental, articulando a dimensão teórica da aprendizagem com a vivência concreta dos alunos. Nessa etapa, o foco desloca-se da verificação de resultados pontuais para a análise qualitativa do modo como os estudantes internalizam conceitos e procedimentos e os reprocessam em situações inéditas, evidenciando autonomia intelectual e pensamento teórico.

Para Davídov (1988), a avaliação não é um ato isolado ao final do processo, mas integra todo o ciclo de ações, funcionando como exame qualitativo da assimilação dos fundamentos e do procedimento geral de resolução das tarefas. A singularidade da abordagem reside no fato de que a avaliação busca identificar não apenas aquilo que o aluno “sabe fazer”, mas principalmente como ele fundamenta sua ação, reflete sobre suas escolhas e se apropria do método como instrumento para transformar situações concretas. Nesse sentido, os momentos de debate reflexivo e de elaboração do relatório individual são essenciais para que o estudante tome consciência dos fundamentos teóricos de suas ações e possa reorientá-las, desenvolvendo o autodesenvolvimento.

A organização do debate em pequenos grupos permitiu que os participantes dialogassem sobre os principais desafios e os sentidos das atividades realizadas. Ao discutir sobre as dificuldades enfrentadas, os alunos evidenciam o processo de reflexão sobre as barreiras conceituais superadas, elementos essenciais para o desenvolvimento do pensamento teórico (exemplo: *Foi difícil entender quando usar média ou mediana, mas agora consigo criticar o dado e não só reproduzir o gráfico*).

A troca de experiências e a investigação coletiva do percurso garantem a mediação social destacada por Vigotski, favorecendo a passagem de procedimentos externos para a interiorização de operações mentais superiores.

A escrita do relatório individual refinou o exercício de análise metacognitiva. Para tanto, os alunos foram incentivados a explicitar, com clareza argumentativa, as mudanças em sua compreensão realizada ao longo do experimento, exemplificando como o método estatístico pode ser aplicado em diferentes contextos do cotidiano.

Ao refletirem sobre as habilidades analíticas e críticas desenvolvidas, descobrimos apropriação de um modelo teórico e a capacidade de generalizá-lo, em movimento analógico à dedução do singular a partir do universal, conforme proposto por Davídov (1997).

Foram destacados pontos como o amadurecimento da postura investigativa, a

compreensão ampliada do papel da Estatística como ferramenta de leitura crítica do mundo, e o reconhecimento do processo de ensino como experiência de transformação social e intelectual, em sintonia com os objetivos do ensino desenvolvimental e da abordagem Radical-Local.

O papel do professor foi decisivo ao estimular a análise crítica do processo de aprendizagem, acolher dúvidas, favorecer o diálogo e propor desafios capazes de promover a mobilização e a reorganização dos conceitos internalizados. Assim, a avaliação do conjunto da função prospectiva e diagnóstica, destaca-se ao desenvolvimento das funções psicológicas superiores.

Por fim, a ação avaliativa demonstrara-se aprovada ao pressuposto marxista e à radicalidade histórica do método: saber estatístico não é apenas domínio formal de operações, mas instrumento para interpretar, criticar e intervir na realidade social, promovendo uma aprendizagem transformadora. Essa abordagem compreende a avaliação como processo contínuo, formativo e reflexivo, garantindo que o conhecimento adquirido se associe à construção de conhecimento socialmente comprometidos.

5. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Este capítulo apresenta a análise dos resultados do Experimento Didático-Formativo realizado na EEMEGD, fundamentado nos princípios da Teoria Histórico-Cultural e da Teoria do Ensino Desenvolvidor. O objetivo central desta análise é compreender como as ações pedagógicas, intencionalmente planejadas e mediadas, possibilitaram o desenvolvimento do pensamento teórico dos estudantes no processo de aprendizagem dos conceitos estatísticos, tendo como ponto de partida temas oriundos da realidade social vivida pelos próprios alunos.

A análise que se segue não se restringe à identificação de acertos ou erros conceituais, mas busca compreender os movimentos do pensamento que emergem nas falas, nas produções escritas e nas interações entre alunos e professora-pesquisadora. Esses movimentos são tomados como expressões do processo de desenvolvimento dinâmico, contraditório e histórico, que caracteriza a formação dos conceitos científicos, conforme proposto por Vigotski (2001) e Davídov (1988). Assim, as contradições, hesitações e reformulações presentes nas falas dos estudantes são tratadas não como falhas, mas como momentos de ruptura e reconstrução conceitual, reveladores do avanço para formas superiores de generalização.

A leitura dos dados foi orientada pelas categorias analíticas formuladas a partir da escuta sensível às práticas concretas vividas em sala de aula, contemplando observações de campo, registros audiovisuais, produções escritas e respostas aos questionários aplicados antes e depois do experimento. A triangulação desses registros permitiu identificar indícios de mediação, situações de criação de zonas de desenvolvimento Iminente (ZDI) e movimentos de internalização de conceitos científicos, elementos que caracterizam o processo formativo instaurado pela atividade.

No interior dessa atividade, a mediação pedagógica assumiu papel central. Por meio de perguntas desafiadoras, problematizações e retomadas coletivas, a professora-pesquisadora buscou provocar deslocamentos no modo como os estudantes compreendiam os fenômenos estatísticos, conduzindo-os da análise empírica dos dados, centrada em aspectos imediatos da realidade, para a compreensão teórica dos conceitos, isto é, para a apreensão das relações internas que explicam os fenômenos.

Em várias situações observou-se que os estudantes, ao discutirem questões ligadas à desigualdade social, ao consumo ou à representação de dados coletivos, inicialmente

recorriam a noções cotidianas de média, porcentagem e amostra. Tais noções, ainda que impregnadas de sentido prático, revelavam formas de pensamento sincréticas e empíricas, nas quais os conceitos apareciam como instrumentos para descrever a realidade, e não para compreendê-la criticamente. No decorrer das ações didáticas, mediadas por situações-problema e pelo diálogo coletivo, tornou-se possível observar a emergência de formas generalizadas de pensamento, quando os estudantes começaram a identificar relações de causalidade, proporcionalidade e representatividade nos dados trabalhados.

Esses momentos configuram indícios de aproximação à ZDI, uma vez que o avanço cognitivo não decorreu da simples repetição de algoritmos ou regras, mas do comprometimento dos alunos em um processo de reconstrução teórica do conhecimento. Em suas falas, surgiram expressões que indicavam a passagem do concreto-sensível ao abstrato-racional, movimento essencial à formação de conceitos científicos.

Esse movimento de elaboração conceitual pôde ser observado de forma particularmente significativa durante as discussões coletivas que sucederam a análise crítica dos gráficos. Em um desses momentos, após confrontar dados aparentemente neutros com as informações presentes nas reportagens analisadas pela turma, um estudante formulou a seguinte observação: *“os números mostram que nem todo mundo tem as mesmas chances, mesmo que pareça igual”*.

Essa fala não surgiu de maneira isolada ou espontânea, mas como resultado direto das mediações realizadas no grupo, da problematização das desigualdades sociais e da tensão criada entre o saber cotidiano e o saber científico. Ao expressar esse entendimento, o estudante ultrapassou a leitura imediata dos dados e revelou o início de uma abstração consciente: a compreensão de que a estatística não apenas descreve fatos, mas permite revelar contradições e desigualdades ocultas na realidade social.

Tal formulação indica um processo de internalização em curso. O conceito deixa de ser algo externo, repetido por obrigação escolar, e passa a operar como forma de pensamento, um instrumento para interpretar a realidade e posicionar-se diante dela. Nesse sentido, a fala do estudante constitui evidência concreta de que o experimento promoveu não apenas aprendizagem de conteúdos, mas a reorganização qualitativa do pensamento.

Ao longo das discussões, também emergiram contradições cognitivas, momentos em que os estudantes resistiam à ruptura com suas concepções iniciais. Tais resistências, contudo, não devem ser vistas como retrocessos, mas como expressões dialéticas da aprendizagem,

evidenciando o movimento de superação do pensamento empírico. A mediação docente, nesse contexto, teve o papel de transformar a contradição em motor do desenvolvimento, promovendo a passagem da ação prática para a reflexão teórica.

A análise das falas, portanto, evidencia que o ensino desenvolvimental, ao organizar-se segundo a lógica da atividade e do Duplo Movimento, do abstrato ao concreto e do concreto ao abstrato, possibilita aos estudantes não apenas dominar procedimentos estatísticos, mas reconstruir criticamente os significados sociais do conteúdo. Esse processo se manifesta na ampliação do sentido pessoal atribuído à estatística, que deixa de ser percebida como disciplina escolar isolada e passa a ser compreendida como ferramenta de leitura e transformação da realidade.

Desse modo, o presente capítulo busca revelar como a atividade pedagógica, enquanto mediação intencional e consciente, instaurou condições para o desenvolvimento do pensamento teórico, permitindo que os alunos avançassem na formação de conceitos científicos, articulando o saber cotidiano ao saber sistematizado. Tal movimento expressa, em sua essência, a unidade entre aprendizagem e desenvolvimento postulada pela Teoria Histórico-Cultural e reafirmada pelo Ensino Desenvolvimental.

5.1 Contexto Institucional e Sociocultural

O Experimento Didático-Formativo foi desenvolvido na Escola de Ensino Médio em Tempo Integral EMEGD, situada em uma região periférica com forte presença rural. Fundada em 1975, a instituição passou por sucessivas transformações ao longo de sua trajetória, buscando atender às demandas formativas da comunidade local. De escola voltada à formação técnica em Comércio e Contabilidade, ampliou-se para o Ensino Médio Regular e, posteriormente, para a modalidade de Tempo Integral, demonstrando uma disposição institucional em expandir as oportunidades educativas, ainda que imersa em condições materiais e socioeconômicas marcadas por desigualdades históricas.

A realidade material da escola reflete a tensão entre acolhimento e carência estrutural. Embora o ambiente seja humanizado e caracterizado por vínculos afetivos entre professores e alunos, as limitações físicas e tecnológicas restringem o pleno desenvolvimento da atividade de estudo, elemento central no Ensino Desenvolvimental. A biblioteca conta com acervo reduzido e equipamentos insuficientes; a quadra esportiva, importante espaço de

expressão corporal e socialização, apresentava problemas elétricos e presença de animais, o que dificultou seu uso durante a pesquisa. Essas restrições impactam diretamente as possibilidades de mediação pedagógica e de criação de situações de aprendizagem que articulem o saber científico à vida concreta dos estudantes.

O público atendido pela escola é composto majoritariamente por jovens oriundos de famílias de baixa renda, muitos dos quais vivem com menos de dois salários mínimos mensais. Parte desses alunos reside em áreas rurais e enfrenta longos deslocamentos diários, o que repercute na frequência, no cansaço e na disponibilidade cognitiva para o estudo. Soma-se a isso o crescimento do número de estudantes indígenas, cujas especificidades culturais e linguísticas ainda não são plenamente contempladas nem pela formação docente nem pelas políticas institucionais de acolhimento. Tal diversidade, embora represente uma riqueza cultural inestimável, evidencia as contradições do sistema escolar: por um lado, a necessidade de promover práticas educativas culturalmente sensíveis; por outro, a persistência de estruturas pedagógicas que ainda reproduzem lógicas homogêneas e eurocentradas.

Essas condições objetivas e subjetivas constituem o solo concreto sobre o qual se desenvolve a atividade pedagógica e, portanto, o próprio processo de formação do pensamento teórico. Conforme Vigotski (2001) e Davidov (1988), o pensamento teórico é uma função psicológica superior que depende da mediação cultural, da apropriação consciente de signos e da organização intencional da atividade de estudo. Em contextos marcados por desigualdades, a aprendizagem requer a superação das barreiras materiais e simbólicas que limitam o acesso dos estudantes à cultura científica. Assim, a realidade escolar descrita não é um pano de fundo neutro, mas parte constitutiva do processo formativo, um contexto de contradições que desafia e, simultaneamente, potencializa o desenvolvimento humano.

A escola, mesmo diante das limitações, revela esforços sistemáticos de construção de um ambiente humanizado e dialógico. A gestão e a coordenação pedagógica promovem momentos de escuta e acompanhamento coletivo, buscando fortalecer a cooperação e o protagonismo docente. Essas práticas aproximam-se do conceito de “mediação consciente” proposto por Hedegaard (2005a), no qual a instituição assume um papel central na organização das situações de aprendizagem, orientando o trabalho pedagógico de modo a produzir condições para o desenvolvimento da consciência dos estudantes.

Contudo, a ausência de formação continuada voltada à diversidade cultural e às perspectivas críticas no ensino, limita o alcance dessas iniciativas. Muitos professores, embora

comprometidos, carecem de instrumentos teóricos e metodológicos para articular o conteúdo à realidade dos alunos de forma crítica e sistematizada. A falta de tempo para o planejamento coletivo e a pressão por resultados imediatos também enfraquecem a dimensão investigativa da prática docente. Assim, nem sempre é possível constituir atividades de estudo orientadas, conforme propõe Davídov (1988), nas quais o aluno é colocado diante de um problema teórico que exige a reconstrução do conceito em sua gênese e totalidade.

Apesar desses desafios, as relações pedagógicas estabelecidas entre professores e estudantes evidenciam vínculos de confiança e abertura, elementos indispensáveis à criação de zonas de desenvolvimento iminente. Os docentes, em sua prática cotidiana, procuram considerar os motivos e interesses dos alunos, conforme ressalta Libâneo (2016), valorizando as experiências concretas como ponto de partida para a aprendizagem. Essa atitude mediadora permite que o ensino se torne motivador, favorecendo o deslocamento dos estudantes de uma compreensão empírica para uma compreensão teórica da realidade.

Portanto, o contexto institucional e sociocultural em que se realizou o experimento é, em sua essência, dialético: abriga condições objetivas limitantes, como a precariedade de recursos e a ausência de políticas formativas adequadas, mas também potencialidades emancipatórias, expressas na disposição de docentes e gestores em promover práticas mais reflexivas e humanizadoras. É nesse cenário concreto, marcado pela tensão entre restrição e possibilidade, que o Experimento Didático-Formativo foi implementado, reafirmando a atividade de estudo orientada como mediação capaz de transformar as condições dadas em possibilidades de desenvolvimento.

5.1.1 Fases de coleta de dados

O Experimento Didático-Formativo estruturou-se em diferentes fases, articulando instrumentos metodológicos complementares para captar o movimento de aprendizagem dos estudantes no campo da estatística. Desde o início, a pesquisa privilegiou uma abordagem qualitativa, fundamentada nos princípios da Teoria Histórico-Cultural, especialmente na compreensão vigotskiana da aprendizagem como processo dinâmico, mediado e coletivamente construído.

A coleta de dados envolveu observação participante, questionários diagnósticos e pós-intervenção, registros audiovisuais das interações em sala de aula e análise reflexiva das

produções discentes. Esse desenho metodológico permitiu triangular informações de naturezas distintas, favorecendo uma leitura mais densa e dialética dos processos cognitivos em curso. Cada registro foi compreendido como expressão singular da atividade humana, revelando indícios do desenvolvimento conceitual dos estudantes ao longo das ações de ensino.

A fase inicial, pautada no diagnóstico dos saberes prévios, forneceu material relevante para a compreensão da estrutura empírica do pensamento dos alunos. Nessa etapa, emergiram generalizações espontâneas sobre a infalibilidade dos dados estatísticos e uma visão instrumental da disciplina, limitada à aplicação de procedimentos automáticos. Essas concepções iniciais evidenciaram a zona de desenvolvimento real dos estudantes Vigotski (2001), marcada por lacunas conceituais e por uma relação ainda ingênua com o conhecimento científico.

A escuta atenta dessas percepções iniciais tornou-se ponto de partida para a mediação docente intencional, orientada à criação de situações desencadeadoras de aprendizagem capazes de instaurar uma Zona de Desenvolvimento Iminente (ZDI). As atividades subsequentes foram planejadas com finalidades desenvolvimentais, de modo a provocar conflitos cognitivos e deslocamentos conceituais que impulsionassem o pensamento dos alunos para níveis mais complexos de generalização.

Em uma das ações centrais do experimento, os estudantes analisaram gráficos com escalas distorcidas e dados de campanhas eleitorais. Inicialmente, demonstraram dificuldade em reconhecer manipulações gráficas e tenderam a interpretar as informações de modo literal e conformista, reflexo da predominância do pensamento empírico. A intervenção da professora-pesquisadora, ao problematizar a proporcionalidade dos eixos e o propósito persuasivo dos dados (*“O que esses números realmente significam?”*), provocou o movimento do geral ao particular, conduzindo os alunos à abstração teórica do conceito de representação conforme defendem Davídov e Hedegaard.

O avanço teórico tornou-se perceptível quando, em trabalho coletivo, os estudantes reconstruíram os gráficos, incorporando novos critérios de análise. Ao compreender que a escolha da escala ou a omissão de categorias podia alterar a percepção de crescimento, os alunos passaram a reconhecer os gráficos como construções intencionais, e não como objetos neutros. Esse deslocamento expressa o movimento do pensamento da aparência à essência, evidenciando o início da internalização dos conceitos teóricos.

A mediação docente, nesse processo, funcionou como organização da atividade consciente: a professora atuou como provocadora teórica, sustentando o conflito cognitivo e orientando o grupo na reconstrução conceitual. O domínio do conceito teórico manifestou-se na capacidade dos estudantes de compreenderem o papel da escala como recurso retórico de persuasão. Assim, o pensamento ultrapassou o nível da descrição e alcançou o da análise, revelando o desenvolvimento da função psicológica superior de generalização.

O motivo da atividade de estudo também sofreu transformação. A aprendizagem deixou de ser movida pelo cumprimento de tarefas e passou a ser impulsionada pelo desejo de compreender criticamente a realidade. Essa mudança manifesta-se em falas como:

“A aula nos fez pensar de um jeito diferente sobre estatística.”

Tal afirmação revela um salto qualitativo na relação dos estudantes com o conhecimento, marcando a passagem da aprendizagem reprodutiva para a aprendizagem reflexiva e consciente.

A dimensão dialética da aprendizagem emergiu de modo mais evidente nas discussões sobre o uso social e político da estatística. Ao analisarem propagandas e notícias com dados distorcidos, os alunos foram levados a questionar os interesses e os fundamentos das informações veiculadas, apropriando-se de ferramentas conceituais para desvelar a intencionalidade dos discursos. Nesse processo, as contradições e resistências não foram interpretadas como erros, mas como expressões do movimento interno do desenvolvimento.

Em uma dessas discussões, ao serem instigados sobre as margens de erro em pesquisas eleitorais, alguns estudantes manifestaram dúvidas e hesitações, o que mobilizou o diálogo coletivo. A partir das intervenções mediadoras, as contradições transformaram-se em fonte de avanço conceitual, favorecendo a formação de novas operações mentais.

As falas dos alunos revelam com nitidez essa transformação:

“Agora eu sei que tem que ver o tamanho da amostra e a margem de erro pra confiança nos gráficos.”

“O vídeo mostrou que, se a pesquisa não explica como escolheu quem entrevistou, pode estar errada.”

Essas manifestações evidenciam a internalização progressiva dos conceitos científicos, mediada por instrumentos culturais e recursos audiovisuais que ampliaram o alcance das abstrações. Os conceitos de média, amostragem e margem de erro deixaram de

ser aplicados mecanicamente e passaram a constituir ferramentas de leitura crítica da realidade.

Essa internalização tornou-se ainda mais clara quando os estudantes relacionaram o aprendizado a suas próprias vivências:

“Eu vi propaganda de sabonete prometendo eliminar COVID, mas só mata bactéria.”

A fala demonstra o Duplo Movimento entre o empírico e o teórico, em que o conhecimento reconstruído retorna à realidade cotidiana, ressignificando sob uma nova ótica conceitual (Hedegaard). A estatística, antes tomada como instrumento técnico, passa a ser vivida como linguagem crítica. Isso se confirma em expressões como:

“Antes eu acreditava na estatística, agora fico mais atento às propagandas e às políticas que tentam mentir usando números.”

Esse tipo de manifestação indica não apenas domínio conceitual, mas também o surgimento da consciência crítica, evidenciando a articulação entre pensamento teórico e posicionamento ético-social.

O trabalho coletivo e colaborativo foi determinante para a constituição da ZDI. A troca de ideias, a escuta entre pares e o enfrentamento de contradições sustentaram a reconstrução conceitual e fortaleceram a autonomia intelectual dos sujeitos. O professor, ao assumir o papel de organizador da atividade, garantiu que o movimento de apropriação se desse de forma histórica e consciente, promovendo o deslocamento do empírico ao teórico de maneira orientada.

Assim, o Experimento Didático-Formativo, ao articular práticas sociais concretas, situações-problema e atividades de produção e análise de gráficos, possibilitou aos estudantes transcender o ensino tecnicista e apropriar-se da estatística como ferramenta crítica para interpretar e transformar a realidade. O desenvolvimento conceitual, nesse contexto, configurou-se como atividade socialmente significativa, concretizada por meio do engajamento coletivo, da problematização e da mediação intencional, fundamentos essenciais para a formação do pensamento teórico e da consciência crítica.

5.2 Um Experimento Didático-Formativo para a análise crítica de dados

O Experimento Didático-Formativo, desenvolvido nesta pesquisa, constituiu-se como uma intervenção pedagógica orientada pela perspectiva do Ensino Desenvolvidor, cujo objetivo central foi romper com a abordagem normativa e empírica tradicional da estatística. Buscou-se favorecer a formação de sujeitos autônomos, capazes de realizar análises críticas e conscientes sobre os dados que circulam em seu contexto social, político e econômico. Essa intervenção foi cuidadosamente planejada para criar condições propícias à emergência do pensamento teórico, priorizando não apenas o domínio técnico, mas também a construção de uma postura investigativa e reflexiva diante das informações estatísticas.

Essa proposta representa uma crítica consistente ao ensino convencional da estatística, frequentemente limitado à manipulação de fórmulas e cálculos. Tal perspectiva reduz a compreensão dos estudantes ao plano operacional, impedindo a apropriação dos conceitos científicos como instrumentos para a leitura e transformação da realidade. Fundamentada nos princípios da Teoria Histórico-Cultural, a pesquisa propõe um modelo formativo que valoriza o percurso lógico-histórico de construção dos conceitos, a gênese social do conhecimento estatístico e a integração entre o saber escolar e os interesses concretos do contexto vivido pelos estudantes.

Ao incorporar a análise de pesquisas eleitorais locais como fio condutor das atividades, o experimento promoveu o enfrentamento das contradições entre o saber cotidiano e o saber científico, ampliando o sentido da estatística de campo técnico para linguagem socialmente situada e carregada de intencionalidades políticas. A metodologia Radical-Local, conforme Hedegaard e Chaiklin (2005a), foi essencial para articular o conteúdo escolar às experiências reais dos alunos, possibilitando que a aprendizagem se configurasse como prática social coletiva, em que a mediação docente atua na ZDI, favorecendo o avanço dos sujeitos a níveis superiores de elaboração conceitual.

No processo formativo, a linguagem foi mobilizada em múltiplas dimensões: leitura e interpretação de textos jornalísticos, análise de gráficos e tabelas, elaboração de hipóteses e argumentos, bem como construção de sínteses coletivas. Os debates em grupo e o acolhimento das falas dos estudantes constituíram espaços privilegiados de ressignificação dos sentidos estatísticos, permitindo que reorganizassem sua compreensão da disciplina como campo de disputa simbólica e material e não apenas como técnica descritiva. O desenvolvimento do pensamento teórico foi impulsionado por situações didáticas intencionalmente elaboradas

para provocar desconfortos intelectuais e conflitos cognitivos, corroborando Davídov (1988) quanto à necessidade de problematizar e superar concepções espontâneas por meio de mediação dialógica.

As transformações observadas ao longo do experimento transcenderam o plano instrumental: os alunos ultrapassaram a visão neutra e objetiva da estatística e passaram a compreendê-la como linguagem que pode tanto revelar quanto ocultar aspectos da realidade. Esse avanço manifestou-se nos questionários, nas falas espontâneas e nas produções dos grupos, revelando a emergência de funções psicológicas superiores e uma postura analítica diante dos dados. Ao afirmarem:

“Agora entendemos que os dados estatísticos podem ser manipulados e que é preciso estar atentos”, os estudantes expressaram não apenas uma apropriação vocabular crítica, mas a formação da consciência, resultado da internalização dos conceitos por meio de múltiplas mediações, explícitas e latentes.

A incorporação dos princípios do Ensino Desenvolvimental construiu um ambiente no qual a estatística assumiu função emancipadora, tornando-se ferramenta para a compreensão crítica da realidade. Os estudantes passaram a utilizar os conceitos para analisar desigualdades sociais, questionar discursos midiáticos e elaborar posicionamentos argumentativos autônomos. A análise dos dados evidenciou avanços consistentes na apropriação e problematização dos conceitos estatísticos, bem como no desenvolvimento da capacidade de interpretação crítica de fenômenos sociais, reafirmando o sentido formativo da estatística em consonância com a Teoria Histórico-Cultural.

Quadro 9 – Avanços cognitivos dos alunos no experimento didático-formativo

Aspecto Analisado	Situação Inicial	Evidência de Avanço
Compreensão da Estatística	Visão objetiva e técnica, restrita a cálculos e gráficos.	Reconhecimento da estatística como construção social e instrumento de poder.
Pensamento Crítico	Baixa capacidade de questionamento dos dados apresentados.	Capacidade de identificar manipulações, refletida em frases como: <i>É preciso</i>

		<i>estar atento aos dados.</i>
Conceitos Teóricos Desenvolvidos	Noções empíricas, sem domínio de termos como margem de erro ou intervalo de confiança.	Compreensão e aplicação desses conceitos em análises e discussões.
Capacidade de Interpretação	Interpretação literal de gráficos e tabelas.	Leitura contextualizada e crítica das representações estatísticas.
Envolvimento com o Conteúdo	Participação passiva; sentimento de cansaço frente a atividades desafiadoras.	Participação em debates e valorização das atividades reflexivas.
Mediação Cultural (Vigotski)	Baixa articulação entre linguagem e conceitos científicos.	Uso da linguagem como instrumento de construção conceitual e argumentação.
Zona de Desenvolvimento Iminente (ZDI)	Dificuldade em operar com conceitos avançados de forma autônoma.	Apropriação coletiva e colaborativa de conceitos complexos com apoio de colegas e mediação docente.
Conexão Teoria e Prática (Duplo Movimento)	Dificuldade em aplicar a teoria à realidade.	Retorno ao problema inicial com novas ferramentas conceituais e análise crítica do cotidiano.

Fonte: Elaboração da pesquisadora com base no EDF desenvolvido pelos alunos (2024).

O quadro sintetiza os avanços mais significativos no desenvolvimento cognitivo e crítico dos alunos ao longo do Experimento Didático-Formativo, evidenciando a efetividade do Ensino Desenvolvidor no ensino de estatística e o poder transformador da mediação

pedagógica intencional, capaz de criar as condições para a emergência do pensamento teórico.

A emergência desse pensamento deu-se por meio da estruturação do experimento em torno de situações-problema, que expuseram contradições sociais e políticas expressas em dados estatísticos cotidianos. Ao mobilizarem conceitos científicos, como média e mediana, para superar essas contradições, os estudantes avançaram do pensamento empírico ao teórico, elevando suas reflexões do imediatismo à generalização e à compreensão das relações essenciais.

O progresso alcançado, que levou os alunos de uma compreensão instrumental e restrita a cálculos e gráficos a uma leitura crítica e contextualizada dos dados, reconhecendo a estatística como instrumento de poder e construção social, reafirma a centralidade das tarefas desafiadoras. Tais tarefas envolveram a análise e o questionamento de estudos estatísticos com viés político e social, culminando na apropriação de ferramentas teóricas para desvendar a essência das práticas estudadas.

Esses avanços não ocorreram de forma espontânea, mas resultaram de um processo mediado, coletivo e historicamente situado, em que o papel do professor como mediador consciente do processo formativo foi determinante. A relevância dos conteúdos, reconhecida pelos próprios estudantes, manifestou-se no aumento da participação nos debates e no uso produtivo dos conceitos teóricos para refutar interpretações superficiais ou manipuladoras.

Por fim, a capacidade dos estudantes de estabelecer relações entre os saberes escolares e as características sociais de seu cotidiano demonstra que o experimento não apenas promoveu o domínio conceitual da estatística, mas também contribuiu para a formação de sujeitos críticos, capazes de interpretar, problematizar e transformar a realidade.

5.3 Impacto das ações pedagógicas

Esses resultados evidenciam que o avanço dos estudantes não ocorreu de forma espontânea, mas como consequência de ações pedagógicas intencionalmente planejadas para promover a mediação e o enfrentamento de contradições cognitivas. As práticas de ensino, organizadas sob os princípios da Teoria Histórico-Cultural e do Ensino Desenvolvidamental, revelaram o papel decisivo do professor como mediador consciente e provocador do pensamento, favorecendo a passagem do empírico ao teórico. Nesse sentido, torna-se fundamental analisar mais detidamente o impacto das ações pedagógicas que sustentaram o

Experimento Didático-Formativo, destacando os modos pelos quais a interação, a colaboração e a intencionalidade docente contribuíram para o desenvolvimento das funções psicológicas superiores e para a formação do pensamento crítico.

O impacto das ações pedagógicas, realizadas ao longo do experimento, pode ser compreendido à luz da Teoria Histórico-Cultural, que enfatiza o desenvolvimento cognitivo como processo mediado socialmente. Durante as atividades propostas, a colaboração e o trabalho em grupo desempenharam papel central na mediação da aprendizagem, confirmando a ideia de Vigotski de que o conhecimento é construído coletivamente. Em diversas situações, os alunos inicialmente relutantes passaram a contribuir mais plenamente após interações com colegas. Um exemplo emblemático ocorreu durante a análise de um gráfico eleitoral, quando um estudante inseguro verbalizou:

“Acho que os números são certos, mas talvez estejam mostrando só o que querem que a gente veja.”

Essa fala foi acolhida imediatamente e estimulada por outro colega, desencadeando uma discussão rica e coletiva.

A noção de Zona de Desenvolvimento Iminente (ZDI) revelou-se crucial para interpretar esses avanços. As tarefas, como a análise crítica de gráficos, textos jornalísticos e dados estatísticos, exigiram dos alunos operações mentais além de seus conhecimentos imediatos. Contudo, com o apoio das mediações pedagógicas e do trabalho colaborativo, os estudantes se deslocaram progressivamente de uma compreensão empírica e descritiva para uma abordagem conceitual mais estruturada. O papel do professor foi o de provocador, lançando perguntas estratégicas como *“Por que essa informação está sendo mostrada assim?”* e *“O que falta nesses gráficos?”*, que instigaram hipóteses e estimularam o confronto construtivo entre ideias. Tal movimento ficou evidenciado nas respostas ao segundo questionário, nas quais alguns alunos afirmaram que, apesar de inicialmente se sentirem “cansados” pela exigência reflexiva, perceberam que o esforço os ajudava a “ver o que não está explícito”.

A Teoria do Ensino Desenvolvimental, formulada por Davidov, orientou a organização didática do experimento, contribuindo substancialmente para o avanço cognitivo dos estudantes. A introdução intencional de conflitos cognitivos, como a apresentação de dados contraditórios sobre a mesma pesquisa de opinião, disponíveis em fontes diferentes, criou situações de desequilíbrio que exigiram a mobilização de novos conceitos para a

compreensão dos fenômenos estudados. Essa passagem do empírico ao teórico, descrita por Davídov (1997) como marco do desenvolvimento intelectual, tornou-se evidente quando alunos que antes reproduziam dados mecanicamente passaram a formular questionamentos críticos, tais como: “Por que essa margem de erro não aparece na manchete?” ou “Será que esse gráfico foi feito para convencer alguém de alguma coisa?”.

Adicionalmente, o Duplo Movimento teórico de Davídov (1997), do empírico ao teórico e do teórico de volta ao empírico, foi plenamente experimentado. Confrontados com dados reais, os alunos desenvolveram conceitos como margem de erro, intervalo de confiança e representatividade amostral, apropriando-se dessas ferramentas para reinterpretar as situações propostas. Em uma das atividades finais, ao revisitar um gráfico analisado no início, um estudante destacou que *“dava para ver que os dados não estavam errados, mas foram apresentados de modo a favorecer um candidato”*. Esse retorno ao empírico, agora ressignificado pela elaboração conceitual, permitiu uma análise mais fundamentada e crítica da realidade.

Esse processo não apenas favoreceu a internalização dos conceitos estatísticos, como ampliou a consciência dos estudantes quanto ao uso social do conhecimento, modificando sua forma de interpretar e aplicar esses saberes no cotidiano. Os dados mostram que, quando orientado por intencionalidade crítica e sólidos princípios teórico-metodológicos, o ensino tem potencial para promover mudanças consistentes na maneira como os estudantes leem o mundo e se posicionam nele.

5.4 Desenvolvimento da autonomia e pensamento crítico

Entre as estratégias didáticas propostas no Experimento Didático-Formativo, o seminário baseado no livro *Como Mentir com Estatísticas*, de Darrell Huff, revelou-se uma atividade formativa alinhada aos objetivos da pesquisa, tanto no plano conceitual quanto na dimensão da autonomia intelectual e do pensamento crítico dos estudantes. A proposta visava promover o letramento estatístico articulado à capacidade de analisar criticamente os usos sociais da estatística, especialmente no contexto de propagandas, discursos políticos e outras formas de manipulação simbólica presentes no cotidiano.

O seminário teve como ponto de partida a retomada de conteúdos estatísticos fundamentais, considerando que a maioria dos estudantes relatou ter pouco ou nenhum contato com o tema ao longo da escolaridade. Assim, foram revisados coletivamente alguns conceitos

da estatística. Essa etapa introdutória teve papel formativo essencial, pois possibilitou aos estudantes resgatar e reorganizar conhecimentos prévios, criando condições para a apropriação crítica dos conceitos trabalhados no livro.

Paralelamente à retomada conceitual, os alunos foram introduzidos à natureza do seminário como prática pedagógica voltada à pesquisa, argumentação e análise crítica. Ao iniciar essa etapa, retomou-se com os estudantes o sentido formativo dos seminários. Embora já tivessem realizado apresentações em outras disciplinas, muitos relataram que raramente tinham a oportunidade de expor suas pesquisas de maneira aprofundada e que, especificamente nas aulas de matemática, essa experiência praticamente nunca existiu. Nesse contexto, discutiu-se que o seminário não se limita a “mostrar resultados”, mas envolve assumir um posicionamento, organizar ideias de forma lógica, articular conceitos e dialogar com diferentes interpretações. Essa compreensão ajudou a deslocar a prática para além da simples exposição, frequentemente tratada como tarefa protocolar, e a reconhecer o seminário como espaço legítimo de elaboração intelectual e desenvolvimento do pensamento crítico.

A turma, composta por quinze estudantes, foi organizada em três grupos onde cada grupo ficou responsável por apresentar um capítulo da obra. Dentro de cada grupo, os estudantes distribuíram funções: um organizador encarregou-se de articular as leituras e dividir as tarefas, enquanto os relatores assumiram a exposição dos conteúdos. Além disso, formaram-se grupos comentadores, que leram antecipadamente os capítulos correspondentes e tinham como tarefa elaborar perguntas críticas e contrapontos para o momento do debate.

Essa estruturação coletiva do seminário favoreceu tanto o fortalecimento teórico quanto o desenvolvimento de habilidades sociais e argumentativas. À medida que os grupos se preparavam, surgiam dúvidas que demandavam retornos ao texto, releituras e discussões internas, o que ampliava o grau de compreensão dos conceitos e das estratégias de manipulação de dados. Durante uma das apresentações, por exemplo, um aluno destacou:

“Agora eu percebo que até o tipo de gráfico pode induzir uma interpretação errada. Antes eu só olhava se tinha cores e números.”

Essa fala revela um deslocamento importante: da observação superficial à leitura crítica e contextualizada dos dados.

Ao longo das apresentações, muitos estudantes recorreram a exemplos do próprio cotidiano para ilustrar os mecanismos de distorção discutidos nos capítulos. Foram mencionadas campanhas eleitorais da cidade, propagandas de produtos e postagens nas redes sociais que manipulavam percentuais e comparações de forma tendenciosa. Essa transposição do conteúdo escolar para a realidade vivida evidencia a emergência do pensamento teórico,

conforme proposto pela Teoria Histórico-Cultural, isto é, a capacidade de generalizar, abstrair e retornar ao concreto com novos instrumentos de análise.

Além disso, foi possível observar o fortalecimento da autonomia intelectual dos estudantes. Durante os debates, mesmo aqueles que inicialmente tinham dificuldade em se expressar passaram a intervir com mais segurança, apresentando argumentos bem fundamentados e estabelecendo relações entre os capítulos discutidos e os fenômenos sociais observados. A construção coletiva do conhecimento, mediada pelas interações entre os pares e pelo professor, criou um ambiente no qual a aprendizagem foi vivenciada como prática social.

O seminário, portanto, não apenas consolidou os conceitos estatísticos explorados ao longo do experimento, como também ampliou a capacidade dos estudantes de reconhecer os usos políticos e ideológicos dos dados na sociedade. Ao relacionar os saberes escolares com questões concretas de sua realidade, os alunos desenvolveram uma postura crítica diante das informações que consomem, demonstrando que a apropriação do conhecimento pode e deve ser orientada para a leitura e a transformação do mundo.

5.4.1 Objetivos e fundamentos da proposta

A realização dos seminários constituiu-se como um espaço vivo de aprendizagem, no qual os estudantes puderam explorar conteúdos estatísticos e, simultaneamente, exercitar a argumentação, a escuta, a exposição lógica de ideias e a síntese coletiva. Cada grupo ficou responsável por apresentar um dos capítulos designados do livro *Como Mentir com Estatísticas*, de Darrell Huff, e, ao final das exposições, recebia comentários críticos do grupo comentador, previamente preparado para essa função. Essa estrutura dialógica fomentou debates instigantes e favoreceu o envolvimento progressivo dos alunos no processo de construção compartilhada do conhecimento.

A mediação docente teve papel central nesse contexto. Coube à professora-pesquisadora lançar perguntas provocativas, estimular o confronto respeitoso entre ideias, retomar conceitos abordados nas aulas anteriores e garantir que todos os estudantes se sentissem parte da atividade. A escuta atenta e a intervenção cuidadosa contribuíram para que os seminários não se tornassem apenas exposições lineares, mas oportunidades reais de desenvolvimento do pensamento teórico, como propõe Vigotski (1991b), ao destacar a importância da interação e da mediação na formação das funções psicológicas superiores.

Nos primeiros encontros, no entanto, muitos estudantes demonstraram receio em

comentar as apresentações dos colegas, temendo que suas observações fossem interpretadas como críticas negativas ou ataques pessoais. Essa insegurança inicial foi gradualmente superada com o apoio da mediação docente, que orientou o grupo sobre a natureza formativa do debate, o papel da crítica construtiva e o valor do respeito mútuo como princípios fundamentais para o crescimento coletivo. Com o tempo, os alunos compreenderam que o seminário não era um espaço de julgamento, mas de diálogo e aprendizagem conjunta.

A postura cuidadosa nas interações também se tornou evidente: os estudantes se esforçavam para formular observações com delicadeza, valorizando o trabalho dos colegas e buscando contribuir com reflexões que ampliassem o debate. Essa atitude revelou não apenas a maturidade relacional construída ao longo da experiência, mas também a potência do seminário como prática formativa orientada por princípios éticos, colaborativos e dialógicos.

Além do desenvolvimento de habilidades comunicativas e argumentativas, o seminário favoreceu o amadurecimento do pensamento crítico. Ao analisar os capítulos do livro, os estudantes passaram a reconhecer que os dados, gráficos e percentuais que circulam cotidianamente não são neutros. Pelo contrário, são frequentemente mobilizados para influenciar opiniões, sustentar interesses específicos ou distorcer a realidade, especialmente em contextos eleitorais e comerciais. Esse reconhecimento representou um deslocamento importante: os alunos passaram a enxergar a estatística não apenas como uma técnica, mas como uma linguagem social carregada de intencionalidades e valores.

Dessa forma, o seminário cumpriu uma função que ultrapassou a dimensão didática tradicional. Ao articular o saber escolar à realidade vivida, ao promover o debate entre pares e ao favorecer a apropriação crítica dos conceitos, a atividade assumiu um papel formativo mais amplo. Em coerência com os fundamentos da Teoria Histórico-Cultural, contribuiu para o desenvolvimento de um pensamento mais consciente, analítico e ético, capaz de compreender os usos sociais do conhecimento e de posicionar-se diante deles com autonomia intelectual.

5.4.2 Preparação teórica e organização dos grupos

Como etapa preparatória para o desenvolvimento dos seminários, foi necessário retomar conceitos estatísticos fundamentais, entre eles: população, amostra, variáveis, frequências absoluta e relativa, média, mediana e moda. Muitos desses conteúdos haviam sido trabalhados de forma breve e superficial durante o ensino fundamental, especialmente ao final do 9º ano, conforme relataram os próprios estudantes. O resgate conceitual teve, portanto,

papel formativo crucial, ao criar condições para que os alunos acessassem e reorganizassem conhecimentos prévios, favorecendo a apropriação crítica das ideias mobilizadas nos capítulos do livro *Como Mentir com Estatísticas*, de Darrell Huff.

Durante as conversas iniciais, ao serem indagados sobre o estudo de Estatística, alguns estudantes afirmaram nunca ter estudado esse conteúdo. Outros relataram que ele havia sido abordado apenas no final do último bimestre, de maneira acelerada e incompleta, o que dificultou a compreensão dos conceitos. Nesse mesmo diálogo, os alunos comentaram que já se sentiam mais à vontade para apresentar trabalhos e falar em público, algo que antes consideravam desafiador. Relataram que, no início do ano, expor ideias diante da turma lhes causava preocupação e insegurança, mas que agora essa prática se tornara mais simples e prazerosa. Alguns mencionaram ainda que colegas que antes passavam boa parte das aulas distraídos ou dormindo haviam modificado esse comportamento, demonstrando maior envolvimento e interesse nas atividades propostas. Esses relatos evidenciam mudanças qualitativas na postura dos estudantes diante da aprendizagem, resultado da criação de um ambiente educativo mais participativo.

Esse momento inicial também foi decisivo para esclarecer a natureza do seminário enquanto prática pedagógica. Destacou-se que o seminário não se restringe à exposição de um tema previamente pesquisado, mas se constitui como uma técnica de estudo que exige investigação, síntese, argumentação e organização lógica das ideias. Mais do que reproduzir informações, os estudantes foram incentivados a construir interpretações próprias, confrontando os conceitos estudados com sua leitura da realidade. Essa orientação dialoga com os princípios da Teoria Histórico-Cultural, ao compreender o conhecimento como mediação cultural e a linguagem como instrumento formador do pensamento teórico.

A organização dos grupos foi realizada com intencionalidade pedagógica, buscando equilibrar afinidades entre os participantes e garantir a participação de todos. Composta por 15 estudantes, a turma foi dividida em três grupos com cinco integrantes. Cada grupo ficou responsável por apresentar os primeiros capítulos da obra, respeitando a sequência original do livro.

Para sistematizar a dinâmica da atividade, foram definidos papéis internos em cada grupo: um organizador, responsável por articular os encontros e dividir as tarefas; relator(es), encarregados da apresentação oral do capítulo; e um grupo comentador, formado por outros estudantes que fariam a leitura prévia do mesmo capítulo e seriam responsáveis por formular comentários críticos, perguntas e contrapontos durante o debate.

Essa estrutura visava não apenas a divisão equitativa das responsabilidades, mas

também a criação de uma cultura de colaboração e corresponsabilidade no processo de aprendizagem. A proposta permitiu o exercício de múltiplas funções cognitivas e sociais, como o planejamento, a escuta, a articulação de ideias e a reformulação de argumentos diante do outro, práticas essenciais ao desenvolvimento de um pensamento dialógico, reflexivo e ético.

A etapa de preparação, portanto, não apenas forneceu a base conceitual necessária para a realização dos seminários, mas também favoreceu a constituição de um ambiente de aprendizagem cooperativo. Tal organização reflete a centralidade da mediação e da atividade coletiva no processo educativo, em consonância com os fundamentos da Teoria Histórico-Cultural e com a proposta do Ensino Desenvolvimental adotada nesta pesquisa.

5.4.3 A prática e suas mediações

Como etapa preparatória para o desenvolvimento dos seminários, foi necessário retomar conceitos estatísticos fundamentais, entre eles: população, amostra, variáveis, frequências absoluta e relativa, média, mediana e moda. Poucos desses conteúdos haviam sido trabalhados durante o ensino fundamental, e ainda de forma breve e superficial, especialmente ao final do 9º ano, segundo relatos dos próprios estudantes. O resgate conceitual teve, portanto, um papel formativo crucial, pois criou condições para que os alunos pudessem acessar e reorganizar conhecimentos prévios, favorecendo a apropriação crítica das ideias mobilizadas nos capítulos do livro *Como Mentir com Estatísticas*, de Darrell Huff.

Durante o diálogo inicial, quando questionados sobre o que lembravam do estudo de estatística, alguns afirmaram nunca ter estudado o conteúdo. Outros disseram que “*foi dado só no fim do ano, tudo muito rápido, só pra fechar o bimestre*”. Houve quem comentasse que “*a professora mostrou os gráficos, mas a gente nem entendeu pra que servia*”. Essas falas evidenciam a fragmentação do ensino anterior e o predomínio de uma abordagem centrada na técnica, sem articulação com o sentido social do conhecimento.

A retomada teórica, portanto, não teve apenas um caráter de revisão, mas de reconstrução conceitual. A cada discussão, os alunos eram convidados a relacionar os conceitos estatísticos às situações do cotidiano e às notícias analisadas nas aulas anteriores, o que ampliava o significado das operações matemáticas. Uma das estudantes sintetizou essa percepção ao afirmar:

“Agora eu vejo que a estatística não é só número, é um jeito de pensar o que está por trás dos dados.”

Essa afirmação revela o início de um movimento de generalização, no sentido vigotskiano, em que o conceito deixa de ser apenas uma informação isolada e passa a funcionar como instrumento de pensamento.

Esse momento inicial também foi fundamental para esclarecer a natureza do seminário enquanto prática pedagógica. Foi destacado que o seminário não se restringe à exposição de um tema previamente pesquisado, mas se constitui como uma técnica de estudo que exige investigação, síntese, argumentação e organização lógica das ideias. Mais do que reproduzir informações, os estudantes foram incentivados a construir interpretações próprias a partir do confronto entre os conceitos estudados e sua leitura da realidade. Essa orientação dialoga com os princípios da Teoria Histórico-Cultural, ao compreender o conhecimento como mediação cultural e a linguagem como instrumento formador do pensamento teórico.

Nos primeiros encontros, alguns alunos expressaram certa apreensão com a ideia de falar diante dos colegas. Um deles comentou: *“Eu morria de vergonha, achava que ia travar na frente de todo mundo.”* Outro completou: *“Agora já acostumei, é até legal apresentar, a gente aprende mais.”* As falas revelam a transição de uma postura passiva para uma atitude participativa e confiante, mediada pela prática contínua e pelo ambiente acolhedor construído coletivamente.

A organização dos grupos também foi conduzida com intencionalidade pedagógica, buscando equilibrar afinidades e garantir a participação de todos. Composta por 15 estudantes, a turma foi dividida em três grupos, com cinco integrantes. Cada grupo ficou responsável por apresentar os primeiros capítulos da obra, respeitando a sequência do livro. Foram definidos papéis internos: organizador, relator e grupo comentador, este último incumbido de preparar perguntas e contrapontos.

Essa dinâmica colaborativa favoreceu o envolvimento de todos os alunos da turma. Alguns alunos relataram que *“antes, nas outras matérias, dava vontade de dormir na aula, mas aqui a gente sempre tem algo pra fazer.”* Essa fala expressa a mudança na relação com o conhecimento e com o próprio processo de aprender, resultado da mediação intencional e da criação de uma atividade orientada pelo sentido.

Quadro 10 – Falas representativas dos estudantes durante a etapa de preparação dos seminários

Categoria de Análise	Falas dos Estudantes	Indicadores de Desenvolvimento
----------------------	----------------------	--------------------------------

Participação nas atividades	“Antes, nas outras matérias, dava vontade de dormir na aula, mas aqui a gente sempre tem algo pra fazer.” “No começo eu ficava nervoso pra falar na frente de todo mundo, agora já acho tranquilo.”	Superação da passividade e envolvimento nas atividades; ampliação do interesse e da disposição para aprender.
Sentido do conteúdo estatístico	A professora mostrou os gráficos, mas a gente nem entendeu pra que servia.” “Agora eu vejo que a estatística não é só número, é um jeito de pensar o que está por trás dos dados.”	Transição da visão mecânica para a compreensão conceitual e social da estatística; construção de sentido para o conteúdo escolar.
Autonomia intelectual e autoria na aprendizagem	Antes eu só copiava o que tava no quadro. Agora a gente tem que pensar, discutir, achar um jeito de explicar.” “A gente aprende mais quando tem que apresentar, porque precisa entender pra poder falar.”	Desenvolvimento da autonomia intelectual e da responsabilidade compartilhada pelo conhecimento; fortalecimento da autoria discursiva.
Colaboração e diálogo entre os pares	A gente combinou no grupo quem ia falar o quê e todo mundo ajudou.” “Mesmo quando eu não entendia, meus colegas explicavam de outro jeito, aí ficava claro.”	Consolidação de práticas colaborativas e de mediação entre os pares; fortalecimento da aprendizagem coletiva.
Construção do pensamento	Agora eu percebo que até o	Desenvolvimento do

teórico	tipo de gráfico pode mudar o que a pessoa entende.” “Tem notícia que usa número certo, mas do jeito que mostra parece outra coisa.”	pensamento crítico e da capacidade de análise dos usos sociais da estatística.
---------	--	--

Fonte: Elaboração da pesquisadora com base nas atividades de análise crítica desenvolvida pelos alunos (2024).

Ao final da preparação, percebia-se que os estudantes já haviam incorporado o seminário como um espaço legítimo de aprendizagem e não mais como uma simples tarefa escolar. A disposição para o diálogo e a abertura para o contraditório revelavam que a atividade começava a cumprir sua função formativa no interior da Zona de Desenvolvimento Iminente. Assim, a etapa de preparação não apenas forneceu a base conceitual necessária para os seminários, mas também consolidou um ambiente de aprendizagem cooperativo, em que os estudantes assumiam papel ativo e reflexivo diante do conhecimento, em coerência com os fundamentos da Teoria Histórico-Cultural e da Teoria do Ensino Desenvolvidamental.

5.5 Falas dos alunos e análise crítica com conexões teóricas

As falas registradas ao longo do Experimento Didático-Formativo revelam transformações consistentes não apenas na compreensão dos conceitos estatísticos, mas também no amadurecimento da autonomia intelectual, da capacidade crítica e da consciência dos estudantes sobre o papel social do conhecimento. Mais do que relatar uma aprendizagem técnica, essas manifestações evidenciam a internalização conceitual e a mobilização do saber escolar como instrumento de interpretação e intervenção na realidade.

É importante destacar que todos os nomes utilizados para representar os participantes desta pesquisa são fictícios, definidos pelos próprios alunos, conforme previsto no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

A análise das falas não se limita à observação de mudanças de opinião ou ao domínio terminológico. Trata-se de compreender, à luz da Teoria Histórico-Cultural de Vigotski, da Teoria do Ensino Desenvolvidamental de Davídov e do Duplo Movimento de Hedegaard, como os conceitos trabalhados em sala de aula foram apropriados, ressignificados e reconectados às vivências concretas dos estudantes. Esses referenciais permitem interpretar a aprendizagem

como processo dinâmico de transformação do pensamento e de ampliação da consciência, mediado pela atividade coletiva, pela linguagem e pela relação entre teoria e prática.

As falas dos estudantes, ao serem analisadas, revelam nuances desse processo: desde a superação da timidez inicial até o reconhecimento da estatística como ferramenta de leitura crítica do mundo. Em depoimentos espontâneos, observa-se a emergência do pensamento teórico, a passagem do empírico ao conceitual e o movimento de retorno à realidade com novos instrumentos cognitivos. As categorias de análise apresentadas a seguir, participação e engajamento, sentido do conteúdo, autonomia e autoria, colaboração e diálogo entre pares, e construção do pensamento teórico, orientam a leitura interpretativa das falas, buscando explicitar como o ensino, quando intencionalmente organizado, pode promover transformações qualitativas no modo de pensar e agir dos sujeitos.

5.5.1 A fala do aluno 5: evidência de internalização crítica

Um dos momentos mais marcantes do experimento ocorreu ao final do seminário, quando a estudante aluno 5 compartilhou espontaneamente com a turma suas reflexões sobre o processo vivido. Em suas palavras:

Eu acho que nem tudo é mentira, mas pelo menos olho com mais cuidado os gráficos que vejo. Agora consigo ficar mais atenta para as diversas propagandas e de políticos que tentam mentir usando a estatística.

Em outro momento, afirmou:

Depois do seminário, o olhar para a matemática passou a ser diferente. Vi que somos influenciados o tempo todo a acreditar em coisas que não são verdadeiras.

Essas falas revelam um processo genuíno de internalização conceitual, no qual o conteúdo matemático deixou de ser percebido como algo abstrato ou tecnicista e passou a operar como ferramenta simbólica de leitura crítica da realidade, exatamente como propõe Vigotski (1991b), ao conceber a linguagem e os signos culturais como mediadores do desenvolvimento das funções psicológicas superiores.

A mudança no discurso da estudante não se limita à adoção de um novo vocabulário, mas evidencia uma reconfiguração no modo de pensar e interpretar o mundo. O conteúdo aprendido foi incorporado como instrumento de análise da realidade concreta, indicando que a estatística passou a ocupar, em sua estrutura cognitiva, um lugar funcional e não apenas decorativo.

Essa transformação também está em plena sintonia com o Duplo Movimento descrito

por Hedegaard (2005b): do empírico ao teórico e do teórico de volta ao empírico. A apropriação conceitual só se consolida, segundo a autora, quando os sujeitos são capazes de retornar à experiência cotidiana munidos de novas ferramentas analíticas. Ao aplicar os conceitos estatísticos na leitura crítica de propagandas e discursos políticos, o aluno 5 realiza esse movimento de reconexão entre o conhecimento escolar e as práticas sociais.

Do ponto de vista da análise de conteúdo, a fala da estudante representa uma unidade de registro altamente perceptível, pois condensa sentidos latentes do processo formativo e confirma os objetivos da pesquisa: promover o desenvolvimento do pensamento teórico e da consciência crítica por meio da mediação pedagógica intencional. Sua manifestação, situada ao final do seminário, não apenas expressa apropriação conceitual, mas evidencia a emergência de uma postura reflexiva diante da informação, da linguagem e das relações de poder que atravessam o uso da estatística na sociedade.

A experiência do aluno 5, nesse sentido, não é apenas um exemplo ilustrativo, mas um indicativo qualitativo da potência formativa de uma proposta pedagógica fundamentada na Teoria Histórico-Cultural e no Ensino Desenvolvimental. Seu relato simboliza a passagem da estatística como “matéria escolar” para a estatística como instrumento de leitura e transformação do mundo.

Durante o debate final, foram propostas algumas questões para favorecer a reflexão coletiva:

“O que mudou na forma como vocês enxergam os dados e as informações agora?” e “Por que a estatística pode ser usada para enganar as pessoas?”.

As respostas revelaram diferentes níveis de apropriação conceitual e consciência crítica. Entre as manifestações, destacam-se as do aluno 5 e o aluno 1, que expressam o movimento de internalização e a reconstrução do olhar sobre a realidade.

A seguir, destaca-se uma fala emblemática desse processo, proferida pelo aluno 1:

“Lembro quando a gente estava analisando com os colegas do grupo algumas propagandas. Vi uma do sabonete que dizia matar 99% das bactérias. Na época da pandemia isso me pareceu muito interessante, e acho que até compramos esse sabonete pensando que poderia ajudar a evitar a COVID. Mas depois que aprendemos sobre estatística, percebi o quanto tentavam nos enganar. O COVID-19 é um vírus e não uma bactéria! Na época, nem me atentei pra isso. Esse exemplo me fez entender como a estatística pode ser usada para enganar as pessoas e me tornou muito mais atenta a esse tipo de propaganda.”

Essa fala, registrada durante a terceira ação do experimento, demonstra uma aplicação crítica do conhecimento estatístico a uma situação concreta vivida pela estudante. Sua análise

da propaganda, que associa o combate a bactérias à prevenção de uma doença causada por vírus, revela não apenas um olhar atento, mas uma postura reflexiva diante da informação, construída a partir da mediação pedagógica vivida em sala de aula. O aluno 1 reconhece que, em outro momento, havia aceitado aquela mensagem sem questionamento, mas, após o seminário, passou a interpretar com mais clareza os mecanismos de manipulação presentes nos discursos publicitários.

A transformação relatada pela estudante pode ser interpretada à luz da concepção vigotskiana de internalização. O conceito de manipulação estatística, inicialmente acessado nas interações sociais e atividades coletivas, é progressivamente incorporado pelo aluno 1, que passa a utilizá-lo de forma autônoma para analisar sua própria experiência. Esse deslocamento do plano interpsicológico para o plano intrapsicológico, conforme propõe Vigotski (1991b), evidencia o avanço do aluno na direção de um pensamento teórico.

Além disso, sua capacidade de desconstruir a mensagem publicitária, identificando o uso distorcido da estatística, confirma o princípio defendido por Davídov (1988), segundo o qual o ensino deve criar condições para que os estudantes ultrapassem a apreensão empírica dos fenômenos e desenvolvam formas de pensamento capazes de captar relações subjacentes e contraditórias. O aluno 1 não apenas reconhece o equívoco na propaganda, mas compreende a função social da informação e sua influência sobre as decisões cotidianas como a compra de um produto durante a pandemia.

Essa fala também representa um exemplo claro do Duplo Movimento descrito por Hedegaard (2005b): o conhecimento escolar não permanece restrito à sala de aula, mas retorna ao cotidiano do aluno, transformando sua forma de compreender o mundo. O exemplo trazido pelo aluno, ao mesmo tempo pessoal, social e político, revela que os conceitos estatísticos discutidos nos seminários ultrapassaram a dimensão didática e passaram a operar como ferramentas culturais de análise crítica da realidade.

Do ponto de vista metodológico, a fala do aluno 1 constitui uma unidade de registro relevante no processo de análise de conteúdo adotado nesta pesquisa. Ao expressar, com clareza e espontaneidade, a articulação entre conteúdo escolar e experiência vivida, ela evidencia a potência formativa da proposta pedagógica desenvolvida. Trata-se de um indicativo concreto de que a mediação docente intencional, quando articulada a temas socialmente significativos, pode criar condições para que o saber matemático se torne instrumento de emancipação intelectual e política.

5.5.2 Fala do aluno 2: a passagem da ingenuidade à análise crítica

Durante a quarta ação do experimento, após a análise coletiva de propagandas que utilizavam dados estatísticos, foi proposto à turma que refletisse sobre situações cotidianas em que haviam acreditado em informações sem questioná-las. Essa atividade tinha como objetivo estimular a retomada dos conceitos estudados e promover o deslocamento do olhar empírico para uma leitura mais teórica e crítica da realidade. A partir dessa mediação, emergiram falas que expressam a reconstrução de significados e o amadurecimento intelectual dos estudantes, como a do aluno 2:

Antes do experimento eu era muito ingênua em relação à estatística. Lembrei de uma propaganda de um remédio para dor de cabeça que dizia aliviar a dor em 90% dos casos, mas não especificava com quantas pessoas foi realizado o estudo. Parecia muito convincente na época, mas agora eu sei que isso não é suficiente para comprovar se um remédio é bom ou não. O experimento me ensinou a olhar para as fontes dos dados, para o tamanho da amostra e para a forma como os resultados são mostrados pra gente. Apreendi a identificar e a questionar as informações e não apenas aceitar tudo como se fosse verdade. Desde então eu tenho prestado mais atenção às notícias e propagandas, procurando encontrar essas armadilhas. Por exemplo, eu vi uma reportagem que usava uma estatística que na verdade estava tentando enganar a gente. Agora eu consigo identificar isso e buscar mais informações antes de tirar conclusões precipitadas.

A fala do aluno 2 revela um deslocamento expressivo de postura frente à estatística e à leitura crítica das informações que circulam socialmente. Ao rememorar a confiança depositada em uma propaganda de medicamento baseada em um dado aparentemente irrefutável, a estudante reconhece sua ingenuidade inicial e evidencia as transformações que ocorreram em sua forma de pensar. O que antes era aceito como verdade incontestável passou a ser objeto de análise e problematização, indicando um movimento de superação do pensamento espontâneo e acrítico.

Esse processo de conscientização se alinha à concepção de Zona de Desenvolvimento Iminente (ZDI), proposta por Vigotski (1991b). Antes da mediação pedagógica, aluno 2 operava com base em compreensões empíricas e intuitivas, características de sua zona de desenvolvimento real. Ao participar das atividades do experimento leituras, seminários, discussões e análises de propagandas, passou a construir formas mais elaboradas de pensamento, internalizando os conceitos estatísticos de maneira funcional. Sua fala demonstra a transição do plano interpsicológico, no qual o conhecimento é construído socialmente, para o

plano intrapsicológico, no qual o saber é mobilizado de modo autônomo para orientar suas próprias ações e julgamentos.

Durante esse mesmo momento de socialização, outro estudante complementou:

“Eu também percebi que, quando mostram porcentagens, a gente acredita logo. Agora eu quero saber de onde vieram esses números.”

Essa interação evidencia a força do diálogo coletivo na formação do pensamento teórico. As trocas entre os colegas funcionaram como espaços de construção conjunta de significados, possibilitando que os conceitos matemáticos se tornassem instrumentos de análise da realidade. Trata-se de um processo mediado pela linguagem e sustentado pela atividade colaborativa, elementos centrais da Teoria Histórico-Cultural.

A transformação descrita pelo aluno 2 também exemplifica o Duplo Movimento entre teoria e prática, conforme descrito por Hedegaard (2005a). O conhecimento escolar, inicialmente abstrato e distante da vida cotidiana, adquire sentido quando articulado a experiências concretas, como a análise crítica de propagandas e reportagens. O estudante passa a mobilizar noções como “fonte”, “amostra” e “apresentação dos dados” como ferramentas intelectuais para interpretar o discurso midiático. Essa reconexão entre o teórico e o empírico revela que os conteúdos estatísticos foram internalizados não apenas como informação, mas como orientação para a ação consciente no mundo social.

Além disso, a postura investigativa e crítica assumida pelo aluno 2 reflete os fundamentos da Teoria do Ensino Desenvolvimental, proposta por Davídov (1988). Ao deixar de aceitar passivamente as informações e passar a questionar suas origens, métodos e intenções, o estudante realiza o movimento de superação do pensamento empírico em direção ao pensamento teórico. Sua crítica à falta de contextualização das estatísticas veiculadas pela mídia demonstra que passou a compreender os dados não como verdades neutras, mas como construções discursivas socialmente situadas.

Trata-se, portanto, de um exemplo concreto da função emancipadora da educação quando orientada pela mediação intencional e pelos princípios da Teoria Histórico-Cultural. O saber matemático, nesse contexto, deixa de ser um fim em si mesmo e se converte em instrumento de leitura e transformação crítica da realidade.

5.5.3 Aluno 3 e a crítica ao uso político da estatística

“Se um candidato é capaz de mostrar dados mentirosos antes de ser eleito, imagine

do que ele seria capaz de fazer caso ganhasse as eleições. Quando analisei os gráficos das eleições municipais para prefeito, pude pensar sobre o que aprendi, sobre a interpretação de dados estatísticos. Depois das aulas consegui identificar vários casos de manipulação, como a escolha de escalas inadequadas nos gráficos para exagerar ou minimizar resultados, ou a omissão de dados relevantes que contradiziam a narrativa apresentada. Por exemplo, um gráfico mostrava um crescimento na intenção de voto, mas não considerava onde essa pesquisa foi feita, resultando em uma interpretação enganosa. Compreender essas técnicas de manipulação me permitiu avaliar de forma mais crítica as informações apresentadas e questionar a veracidade dos dados apresentados pelos candidatos. Isso me faz refletir sobre a importância da estatística para nossas vidas” (Aluno 3).

Durante a terceira ação do Experimento Didático-Formativo, a fala do aluno 3 revelou não apenas a apropriação dos conceitos estatísticos, mas também sua mobilização crítica em um contexto político concreto. Ao expressar desconfiança diante da manipulação de dados por parte de candidatos eleitorais, “*Se um candidato é capaz de mostrar dados mentirosos antes de ser eleito, imagine do que ele seria capaz de fazer caso ganhasse as eleições*”, o estudante demonstrou um pensamento reflexivo, articulado e eticamente orientado, próprio de quem ultrapassou o domínio técnico para alcançar uma compreensão mais ampla das implicações sociais e políticas do conhecimento.

A identificação de estratégias como a manipulação de escalas, a omissão de dados relevantes e a seleção intencional de amostras evidencia que o aluno 3 não apenas compreendeu os fundamentos da estatística, mas foi capaz de aplicá-los criticamente na leitura de mensagens veiculadas em situações de disputa de poder. Sua análise expressa um processo de internalização conceitual, conforme descrito por Vigotski (1991b), em que o conhecimento, inicialmente mediado pelas interações sociais no espaço da sala de aula, torna-se instrumento interno de análise, reflexão e posicionamento diante da realidade. O conteúdo aprendido foi ressignificado como ferramenta de interpretação crítica do mundo, revelando que o pensamento teórico se consolidou como forma de consciência.

Essa trajetória dialoga diretamente com a Teoria do Ensino Desenvolvimental, formulada por Davídov (1988). Ao articular conceitos abstratos à leitura crítica de situações concretas como a análise de gráficos de campanhas eleitorais, o estudante realiza o movimento essencial proposto por essa teoria: partir da abstração teórica, reorganizar o pensamento e retornar ao concreto com novos instrumentos de compreensão. O ensino, nesse contexto, cumpriu sua função formativa ao organizar intencionalmente a atividade de estudo,

promovendo o avanço do pensamento teórico, a autonomia intelectual e o posicionamento ético diante da informação.

A capacidade do aluno 3 de formular hipóteses, como na frase “imagine o que ele faria se ganhasse as eleições”, revela um raciocínio fundamentado, que integra observação empírica, abstração conceitual e consciência crítica. Essa postura está em consonância com o princípio do Duplo Movimento descrito por Hedegaard (2005a), segundo o qual o conhecimento retorna ao cotidiano transformado em instrumento de leitura e ação sobre a realidade. Nesse processo, a estatística deixou de ser um conteúdo descontextualizado e passou a se constituir como linguagem crítica, capaz de desvelar as relações de poder e os mecanismos de manipulação que permeiam os discursos sociais.

Por fim, a fala do aluno 3 reforça a pertinência de uma abordagem pedagógica ancorada na perspectiva Radical-Local (Hedegaard, 2002b), que reconhece e valoriza a integração entre o conhecimento científico e as práticas sociais vividas pelos estudantes. O experimento possibilitou a construção gradual dos conceitos estatísticos, desde a apreensão de seus fundamentos até sua aplicação em situações-problema reais, revelando o potencial formativo de um ensino que articula mediação crítica, consciência social e formação de sujeitos historicamente situados.

A análise dessa fala confirma, assim, que o desenvolvimento do pensamento teórico ultrapassa a dimensão cognitiva e se converte em prática de leitura ética e política da realidade, reafirmando a potência transformadora do ensino de estatística quando orientado pela mediação intencional e pelos princípios da Teoria Histórico-Cultural.

5.5.4 Aluno 4 e a transformação do olhar sobre a Estatística e a Matemática

"Depois das aulas e do seminário eu comecei a olhar para a matemática de forma completamente diferente. Antes a matemática pra mim só tinha contas, regras e fórmulas todas sem saber para que serviam. Nunca vi onde eu usaria tantos cálculos. Agora vejo como as informações podem levar à manipulação da cabeça da gente. Percebi que somos bombardeados todos os dias por informações e que muitas delas usam a estatística de forma tendenciosa para nos convencer de algo. Eu por exemplo, acreditava facilmente nas propagandas. Lembro de uma que falava que 9 em cada 10 dentistas recomendam uma determinada marca de pasta de dente. Agora, eu penso: qual será o tamanho da amostra

usada para eles falarem isso? Como a pesquisa foi realizada? Será que é verdade isso que eles falavam? Será que a pesquisa foi imparcial? O entendimento da estatística que agora eu tenho me deu ferramentas para pensar nessas armadilhas. Acho que agora eu me tornei alguém muito mais crítica. Vi que podemos ser levados a acreditar em coisas que podem não ser verdadeiras. Eu acho que nem tudo é mentira, mas pelo menos olho com mais cuidado os gráficos que vejo. Agora consigo ficar mais atenta." (Aluno 4).

A reflexão do aluno 4 sintetiza, de maneira notável, os efeitos formativos do seminário. Sua fala revela um deslocamento no modo de se relacionar com a matemática, em especial com a estatística. Antes percebida como um conjunto de regras e fórmulas desconectadas da realidade, a estatística passou a ser compreendida como uma linguagem que, ao mesmo tempo em que pode explicar o mundo, também pode ser utilizada para distorcê-lo. A transformação apontada pelo aluno 4 indica que os conceitos discutidos nas aulas foram não apenas compreendidos, mas internalizados como ferramentas críticas de leitura da realidade.

A fala evidencia, em termos claros, o Duplo Movimento descrito por Hedegaard (2005b): os conceitos teóricos, inicialmente elaborados em contexto escolar, retornam ao cotidiano do sujeito, passando a ser mobilizados em situações concretas, como ao analisar propagandas ou discursos políticos. O questionamento sobre amostras, metodologias e intenções por trás dos dados publicitários mostra que o aluno 4 não apenas aprendeu os conteúdos, mas os tornou instrumentos de vigilância crítica frente às mensagens que recebe no dia a dia.

Esse movimento também se insere plenamente na Teoria Histórico-Cultural de Vigotski (1991b). Para o autor, a aprendizagem não se limita à recepção de informações, mas implica a apropriação de ferramentas culturais, como a linguagem matemática, que permitem ao sujeito reorganizar seu modo de pensar, agir e compreender o mundo. A estatística, nesse caso, foi apropriada pelo aluno 4 como um mediador simbólico, capaz de sustentar um posicionamento mais autônomo e crítico diante das informações que circulam socialmente.

Do ponto de vista do Ensino Desenvolvimental de Davíдов (1988), a experiência do aluno 4 expressa o deslocamento do pensamento empírico para o teórico, seguido do retorno ao empírico com novos instrumentos conceituais. Ela não apenas reconhece que acreditava de forma ingênua nas informações veiculadas, como passa a formular perguntas pertinentes sobre a validade dos dados e a estrutura das pesquisas. Essa postura crítica reflete o êxito da atividade de estudo enquanto organizadora da aprendizagem, ao favorecer a construção de

conceitos e a formação de sujeitos capazes de intervir em sua própria realidade.

A fala do aluno 4, portanto, não deve ser lida apenas como um depoimento pessoal, mas como uma evidência de que o ensino de estatística, quando organizado de forma intencional e conectado à realidade dos estudantes, pode transformar sua relação com o saber, com a linguagem e com a sociedade.

5.5.5 Aluno 5 e a descoberta da Matemática como ferramenta de compreensão do mundo

"Eu sempre gostei das aulas de matemática. Parece que a matemática é fácil de aprender e o trabalho do seminário foi uma forma de aprender totalmente diferente das aulas que geralmente a gente tem e foi muito boa. Aprender matemática lendo textos foi um estranho porque a gente não tinha costume de fazer assim nas aulas. Os colegas iam falando sobre o que entenderam e percebi que fui entendendo o que eles queriam dizer. Agora entendi a matemática que de uma forma que nunca havia experimentado antes. Ler os textos, analisar dados e interpretar foi uma nova forma de aprender matemática, muito mais interessante do que as aulas da forma como a gente sempre teve. A pesquisa me forçou a buscar mais, a ler mais e eu acho que foi uma forma diferente de aprender. Eu acho que essa experiência me mostrou que a matemática não é apenas uma matéria que usa só de fórmulas e cálculos, mas também ajuda a gente a entender melhor o mundo." (Aluno 5).

A fala do aluno 5 evidencia um aspecto central do Experimento Didático-Formativo: a resignificação da matemática como uma prática cultural e investigativa. Ao relatar que, pela primeira vez, a leitura em sala de aula fez sentido para ele dentro de uma disciplina tradicionalmente marcada pela abstração e pelo cálculo, o aluno 5 revela o impacto da organização didática centrada na atividade de estudo. O seminário, nesse contexto, não foi apenas uma forma diferente de aprender, mas uma experiência que ampliou sua compreensão sobre o papel social e formativo da matemática.

Do ponto de vista da Teoria Histórico-Cultural de Vigotski (1991b), essa transformação passa pela mediação simbólica da linguagem e pela interação social como elementos estruturantes do desenvolvimento humano. A troca de ideias entre os colegas, a escuta atenta e a colaboração durante as etapas do seminário possibilitaram que o aluno 4 construísse, de forma coletiva, significados que antes não conseguia elaborar individualmente. Sua fala revela o deslocamento da aprendizagem para a internalização, mediada por

instrumentos culturais neste caso, a leitura, a discussão e a análise crítica de dados.

A Zona de Desenvolvimento Iminente (ZDI) é visivelmente mobilizada nesse processo: as dificuldades iniciais diante da leitura e da pesquisa foram superadas com o apoio do grupo e da mediação docente, permitindo que o aluno 5 se apropriasse de novos modos de pensar e de aprender. Sua descoberta de que a matemática também é feita de linguagem, de análise e de reflexão, revela que a superação de obstáculos foi acompanhada da construção de autonomia intelectual.

A experiência descrita pelo aluno 5 também reflete os princípios do Ensino Desenvolvimental de Davídov (1988), ao valorizar a atividade de estudo como organizadora do ensino. Ao invés de repetir procedimentos prontos, os alunos foram convidados a investigar, formular hipóteses, interpretar dados e construir conceitos, o que promoveu, como ele próprio afirma, um aprendizado “muito mais interessante” do que o habitual. Esse aprendizado, por sua vez, não se limitou à estatística, mas ampliou sua visão sobre a matemática e seu papel como linguagem para compreender o mundo.

A análise da fala do aluno 5 também confirma a potência do Ensino Radical-Local proposto por Hedegaard (2002b), ao conectar o conteúdo acadêmico com os modos reais de vida dos estudantes. Ao perceber que a matemática não se reduz a fórmulas, mas pode ajudá-lo a interpretar criticamente a realidade, o aluno 5 se reconhece como sujeito do conhecimento, capaz de compreender o mundo com mais consciência.

Os dados coletados ao longo do experimento também corroboram esse movimento. Antes das atividades, apenas três dos quinze alunos associavam a matemática ao desenvolvimento do pensamento, e a maioria a restringia à aplicação de operações básicas. Após o seminário, a maioria (9/15) passou a reconhecer a importância da matemática na compreensão do cotidiano, citando exemplos como propagandas, notícias e pesquisas. A percepção sobre o uso tendencioso da estatística também contribuiu para o desenvolvimento de uma postura mais crítica diante das informações.

A trajetória do aluno 5 ilustra, portanto, a potência de uma proposta pedagógica que valoriza a leitura, o diálogo e a investigação como caminhos para a construção do conhecimento. Sua fala sintetiza o efeito transformador do experimento, mostrando que, quando mediado de forma intencional, o ensino pode transformar o aprender em um ato de pensar.

Quadro 11 – Falas dos alunos e conexões com as Teorias do Desenvolvimento

Aluno(a)	Fala ou Reflexão	Conexão Teórica
Aluno 1	Percebeu a propaganda de um sabonete que prometia eliminar 99% das bactérias como enganosa, por não considerar que o COVID-19 é um vírus.	Internalização (Vigotski), Apropriação Crítica (Daviđov), Conexão com a realidade (Hedegaard).
Aluno 2	Aprendeu a verificar a fonte e o contexto de dados estatísticos, passando a questionar informações antes aceitas como verdadeiras.	ZDI e mediação social (Vigotski), Duplo Movimento (Hedegaard), Apropriação crítica (Daviđov).
Aluno 3	Desenvolveu senso crítico ao analisar campanhas eleitorais e identificar manipulações estatísticas em gráficos políticos.	Aplicação prática do conhecimento teórico (Daviđov), Ensino Radical-Local (Hedegaard).
Aluno 4	Destacou o valor do trabalho em grupo e da leitura como formas de aprendizagem mais efetiva em matemática.	ZDI e aprendizagem colaborativa (Vigotski), Ensino Desenvolvimental (Daviđov).
Aluno 5	Mudou sua percepção sobre a matemática após o seminário, reconhecendo como estatísticas podem ser	Duplo Movimento (Hedegaard), Internalização (Vigotski), Conscientização crítica.

	usadas para manipular.	
--	------------------------	--

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Além das transformações identificadas nas falas dos alunos, os questionários aplicados antes e depois do experimento revelaram mudanças expressivas na percepção sobre a estatística, suas possibilidades de manipulação e o papel das metodologias pedagógicas utilizadas. Essas evidências fortalecem os achados qualitativos analisados ao longo desta subseção, indicando que o Experimento Didático-Formativo impactou não apenas o domínio conceitual, mas também a postura intelectual dos estudantes.

No início do percurso, observava-se entre os alunos uma divisão quanto à possibilidade de manipulação de dados estatísticos. Enquanto alguns demonstravam descrença, outros já reconheciam essa prática, especialmente em contextos políticos e situações cotidianas de fraude. Após o experimento, no entanto, a maioria passou a identificar a manipulação de dados como um recurso recorrente e problemático. Muitos alunos foram capazes de citar exemplos concretos, como propagandas enganosas e gráficos eleitorais com escalas ajustadas para favorecer determinadas interpretações, um indicativo claro de apropriação crítica dos conceitos abordados.

Também se observaram mudanças relevantes na percepção sobre o trabalho em grupo e as metodologias investigativas. No início, a maior parte da turma (13 de 15 estudantes) manifestava resistência à colaboração, apontando desorganização, desinteresse de colegas e desconforto com exposições orais como entraves para a aprendizagem. Com o decorrer das atividades, essas percepções foram se transformando: embora persistissem desafios, os alunos passaram a reconhecer que o trabalho coletivo favorecia a compreensão dos conteúdos, contribuía para a construção de autoconfiança e ampliava o repertório argumentativo, especialmente nos momentos de debate.

Em relação às dificuldades enfrentadas, os relatos iniciais destacavam obstáculos ligados à compreensão das explicações do professor, à resolução de problemas matemáticos e à dificuldade em estabelecer conexões entre o conteúdo e a realidade. Com o avanço do experimento, essas dificuldades deslocaram-se para aspectos relacionados à adaptação à metodologia de questionamento adotada, que exigia dos alunos uma postura mais autônoma, distinta do modelo tradicional com o qual estavam habituados. Ainda assim, a maioria dos estudantes avaliou positivamente essa abordagem, valorizando a oportunidade de construir suas próprias respostas e de vincular o conteúdo matemático às situações concretas vividas em seu

cotidiano.

As respostas aos questionários, em consonância com as falas analisadas nesta subseção, evidenciam uma mudança impactante na relação dos estudantes com a estatística e com a própria matemática. Os alunos passaram a identificar a manipulação de dados como uma prática comum e a desenvolver um olhar mais crítico e atento diante das informações que recebem, seja na mídia, na publicidade ou em discursos institucionais. Essa mudança de postura também se refletiu no fortalecimento das relações interpessoais, com ênfase no apoio mútuo e na colaboração entre colegas, elementos fundamentais para o desenvolvimento do pensamento teórico e para a constituição de sujeitos autônomos.

A metodologia de questionamento, aliada ao trabalho em grupo e à mediação intencional da professora-pesquisadora, configurou um ambiente de aprendizagem investigativo, no qual o diálogo e a problematização ocuparam lugar central. As interações entre os estudantes e com a professora permitiram avanços significativos na ZDI, conforme propõe Vigotski (1991b), e criaram as condições para que a apropriação dos conceitos estatísticos fosse acompanhada pela formação de atitudes críticas diante da realidade social. Relatos como os dos alunos 2, 3 e 4 ilustram esse processo, evidenciando como a confiança coletiva e o dialógico contribuíram para a superação de dificuldades e o fortalecimento do pensamento reflexivo.

O experimento demonstrou, assim, impactos que transcendem o aprendizado técnico da estatística. A proposta pedagógica, ao articular atividades práticas, investigação coletiva e vínculo entre teoria e realidade, promoveu o desenvolvimento do pensamento teórico e da autonomia intelectual. A matemática, antes percebida como distante ou desprovida de sentido passou a ser reconhecida como instrumento de leitura crítica do mundo, possibilitando aos estudantes compreender, questionar e tomar decisões com base em argumentos fundamentados.

Os dados qualitativos e quantitativos convergem nessa direção. Inicialmente, predominava entre os estudantes uma visão reducionista da matemática, associada a regras fixas e cálculos mecânicos. Ao final do experimento, os questionários indicaram um aumento expressivo do interesse pelo conteúdo, especialmente pela estatística, e uma ampliação do olhar crítico diante das informações que circulam nos meios de comunicação. Os alunos passaram a reconhecer que os dados podem ser usados tanto para informar quanto para manipular, desenvolvendo, assim, uma postura mais consciente diante dos discursos sociais e políticos.

Também se observou uma transformação importante na relação com o trabalho colaborativo e com metodologias mais investigativas. Se antes predominava o receio em relação à participação e à exposição oral, ao final do processo os alunos apontaram que o trabalho coletivo foi essencial para a aprendizagem, a construção de autoconfiança e a apropriação dos

conteúdos. Da mesma forma, a metodologia de questionamento, inicialmente vista como desafiadora, passou a ser valorizada por incentivar o protagonismo, a reflexão e a construção autônoma do conhecimento.

Esses resultados reafirmam o potencial do ensino orientado pelo desenvolvimento do pensamento teórico, como defendem Davídov e Vigotski, e sustentam a proposta do Ensino Radical-Local de Hedegaard, ao promover a articulação entre saber escolar e experiência vivida. Ao conjugar teoria e prática, linguagem e pensamento, escola e realidade, o experimento consolidou-se como uma experiência formativa potente, comprometida com a construção de sujeitos críticos, indivíduos marcados pelas condições concretas de sua existência e capazes de intervir de forma consciente no mundo em que vivem.

5.5.6 Transformações na percepção e na prática matemática

O Experimento Didático-Formativo revelou importantes modificações na relação dos estudantes com a matemática e, especialmente, com o conteúdo de estatística. As análises qualitativas e quantitativas das respostas aos questionários mostraram como o processo investigativo e colaborativo impactou não apenas o domínio conceitual, mas também as atitudes e compreensões dos alunos sobre o papel da matemática na leitura do mundo.

Inicialmente, predominava entre os estudantes uma visão restrita da matemática, associada a operações básicas e fórmulas abstratas, distantes das questões concretas do cotidiano. A estatística, por sua vez, foi percebida em muitos casos apenas como mais uma técnica formal do currículo. Após a intervenção pedagógica, ajudou-se a ampliar essas perspectivas: os alunos passaram a considerar a matemática, e especialmente a estatística, como instrumentos para questionar, compreender e intervir na realidade.

Os dados dos questionários ilustram esse movimento. No início do percurso, apenas uma minoria dos alunos associava a matemática ao desenvolvimento do pensamento e à capacidade de análise crítica; a maioria restringia o papel da disciplina à execução de cálculos ou à memorização de procedimentos. Ao final do experimento, o quadro se transforma: em suas respostas finais, os estudantes identificam exemplos concretos de manipulação de dados, confirmam a importância do pensamento crítico ao lidar com informações estatísticas, e demonstram maior autonomia para análise social por meio da matemática.

Também se destacam mudanças na percepção sobre o trabalho em grupo e o papel da colaboração no processo de aprendizagem. Se, antes, a resistência e o desconforto eram marcantes, ao longo das atividades esses sentimentos foram sendo ressignificados, dando

espaço para avaliações positivas sobre a construção coletiva de conhecimento, o apoio mútuo e o avanço na compreensão dos temas treinados.

Os relatos dos estudantes, ilustrados tanto por falas respondidas quanto pelos resultados dos questionários, evidenciaram que a articulação entre teoria e prática, mediada por situações reais e pelo diálogo investigativo, favoreceu o desenvolvimento de competências reflexivas e contribuiu para a formação de sujeitos mais críticos, inovadores e capazes de tomar decisões fundamentadas diante das múltiplas informações que circulam no cotidiano.

Assim, as transformações identificadas neste capítulo não se limitam ao incremento de habilidades técnicas, mas dizem respeito a uma mudança profunda de postura diante do conhecimento matemático e de sua função social. O ensino, orientado pelo desenvolvimento do pensamento teórico, mostrou-se capaz de promover aprendizagens significativas, ampliar horizontes de compreensão e preparar os alunos para o exercício pleno da cidadania, evidenciando o potencial emancipatório da educação fundamentada na teoria Histórico-Cultural.

O quadro abaixo apresenta a análise das respostas fornecidas pelos estudantes ao Questionário 1 (Anexo 1), aplicado antes da realização do Experimento Didático-Formativo. O questionário buscou levantar informações sobre as percepções iniciais dos alunos a respeito do ensino de matemática, do conteúdo de estatística, das metodologias de ensino utilizadas, além de suas reflexões sobre o ensino integral e a organização escolar. As respostas foram sistematizadas em quadros-resumo e ilustradas por gráficos, de modo a evidenciar as principais tendências observadas no grupo de estudantes.

Quadro 12 - Quadro-Resumo das Respostas: Antes da aplicação do experimento

Seção 2: Manipulação de Dados	2 alunos acreditam que a matemática pode ser usada para manipular informações; 13 alunos disseram que não.
Seção 3: Atividades em Grupo	11 alunos não gostam de atividades em grupo; 2 gostam. 01 disse ser indiferente.
Seção 3: Conforto em Apresentações	7 alunos pouco confortáveis; 5 desconfortáveis; 3 confortáveis.
Seção 4: Dificuldades nas Aulas de matemática	9 alunos sentem dificuldades em compreender as explicações; 4 precisam se

	concentrar muito para conseguir entender; 2 disseram não entender os conteúdos.
Seção 5: Satisfação com Ensino Integral	12 pouco satisfeitos com ensino integral; 3 satisfeitos.
Seção 6: Desenvolvimento Pessoal	8 disseram que a matemática é só repetição e trás pouco desenvolvimento mental); 4 sim (entendem melhor); 3 não souberam responder.
Seção 6: Mudanças Sugeridas	Melhorias sugeridas: aulas mais dinâmicas.

Quadro 13 - Depois da aplicação do experimento

Seção 2: Manipulação de Dados	15 alunos acreditam que a matemática pode ser usada para manipular informações; 0 alunos disseram que não.
Seção 3: Atividades em Grupo	08 alunos disseram que é indiferente. 2 alunos não gostam de atividades em grupo; 5 gostam.
Seção 3: Conforto em Apresentações	3 alunos pouco confortáveis; 2 desconfortáveis; 10 confortáveis.
Seção 4: Dificuldades nas Aulas	9 alunos disseram compreender melhor a matemática com as aulas de estatística. 2 precisam se concentrar mas que está mais fácil; 4 têm dificuldade em resolver atividades mas que com a ajuda dos colegas ficou mais fácil.
Seção 5: Satisfação com Ensino Integral	12 pouco satisfeitos com ensino integral; 3 satisfeitos.
Seção 6: Desenvolvimento Pessoal	12 disseram que houve maior aprendizagem em relação a matemática; 3 não souberam responder.
Seção 6: Mudanças Sugeridas	Ter mais aulas assim como as

	desenvolvidas no experimento.
--	-------------------------------

A comparação entre os dados dos quadros 12 e 13 revela mudanças expressivas na percepção dos alunos sobre o ensino de matemática, o trabalho em grupo e o papel social da estatística. Antes do experimento, predominava entre os estudantes uma visão limitada da matemática enquanto disciplina de procedimentos e cálculos, com pouco potencial para manipulação de informações. Apenas 2 alunos reconheceram a possibilidade de usar a matemática para esse fim, enquanto a grande maioria negava tal relação. Após as atividades, observe-se uma transformação radical: todos os 15 alunos passaram a identificar o potencial da matemática como instrumento para manipulação e compreensão dos dados, evidenciando o desenvolvimento de uma postura mais consciente e reflexiva diante dos conteúdos escolares.

Em relação às atividades em grupo, o quadro inicial mostra uma participação significativa: 11 estudantes não gostaram do trabalho colaborativo, indicativo de desafios sociais e pedagógicos frequentes nesse contexto. Após a intervenção, a maioria dos alunos aponta indiferença em relação à dinâmica do grupo, e cresce o número dos que valorizam esse tipo de atividade (de 2 para 5). Isso sugere um amadurecimento das relações interpessoais e uma maior abertura à colaboração como estratégia de aprendizagem.

No quesito conforto em apresentações, também é possível identificar avanços importantes. Inicialmente, predomina o desconforto ou a insegurança: apenas 3 alunos sentem-se confortáveis. Depois do experimento, esse número sobe para 10. Tal resultado sugere que atividades dialógicas e colaborativas potencializam o desenvolvimento de habilidades comunicativas e autoconfiança dos estudantes.

Quanto às dificuldades nas aulas, os alunos inicialmente relatam obstáculos diversos: problemas de compreensão, necessidade de alta concentração e falta de compreensão dos conteúdos. O experimento parece ter limitado parcialmente essas dificuldades. O número de alunos que compreendem melhor a matemática após as aulas de estatística aumentou, e aqueles que ainda enfrentam desafios destacam que, com o apoio dos colegas, os problemas tornam-se menos intensos. Esta observação reforça a importância das metodologias investigativas e da mediação coletiva para a superação de dificuldades cognitivas.

A satisfação com o ensino integral, por sua vez, permanece praticamente inalterada nos dois quadros, indicando que as definições estruturais da escola extrapolam as possibilidades de intervenção do experimento e podem exigir ações institucionais mais amplas.

No quesito desenvolvimento pessoal, o impacto é notório. Antes da intervenção, predominava entre os estudantes a ideia de que a matemática era uma disciplina de reprodução,

sem conexão com o desenvolvimento mental. Após o experimento, 12 alunos afirmam ter aprendido mais sobre matemática, atualizando avanços no pensamento crítico e na compreensão da disciplina. Esse resultado destaca o papel transformador do ensino investigativo e reforça as contribuições da teoria histórico-cultural para a formação de sujeitos independentes e reflexivos.

A análise das respostas revela importantes elementos sobre o processo de ensino-aprendizagem dos estudantes. A resistência a atividades em grupo, o desconforto em apresentações e a percepção de que existem conteúdos escolares pouco relevantes são indicativos de desafios a serem enfrentados pela escola. Ao mesmo tempo, o reconhecimento de que a estatística pode contribuir para uma leitura crítica do mundo e o desejo por aulas mais práticas mostram possibilidades para a construção de práticas pedagógicas mais consistentes. Estes achados reforçam a necessidade de um ensino que articule teoria e prática, dialogando com as experiências dos estudantes e promovendo o desenvolvimento de capacidades críticas e reflexivas, em consonância com os pressupostos da teoria Histórico-Cultural.

5.6 Síntese do desenvolvimento do pensamento teórico e da consciência crítica

A análise dos resultados do Experimento Didático-Formativo, fundamentado nos aportes da Teoria Histórico-Cultural de Vigotski e na Teoria do Ensino Desenvolvidor de Davídov, evidencia avanços no desenvolvimento do pensamento teórico e na constituição de atitudes críticas e colaborativas entre os estudantes. As ações pedagógicas planejadas, ancoradas em mediações intencionais, conflitos cognitivos e forte vínculo com a realidade social dos alunos, criaram um ambiente de aprendizagem dinâmico, desafiador e formativo.

Durante o processo, as falas dos alunos tornaram-se indicadores importantes da transformação cognitiva e social que se consolidava. Quando indagados sobre o estudo de estatística, muitos relataram: *“Nunca tínhamos estudado estatística antes”*, enquanto outros afirmaram que *“o conteúdo foi passado muito rápido, no final do bimestre”*. Essas declarações revelam um contexto inicial de lacunas conceituais e uma percepção de ensino fragmentado, marcado por abordagens pontuais e desvinculadas do cotidiano. A proposta do experimento, ao contrário, buscou justamente romper com essa lógica, introduzindo um processo investigativo e dialógico de apropriação conceitual.

Com o avanço das atividades, novas falas emergiram, expressando mudanças perceptíveis nas atitudes e nas formas de engajamento com o conhecimento. Um dos alunos

afirmou: *“Agora a gente já está mais à vontade para apresentar”*, enquanto outro complementou: *“Antes eu tinha medo de falar na frente da turma”* e *“hoje é bem mais fácil apresentar, já estou acostumado”*. Essas expressões indicam um deslocamento do medo para a autonomia, evidenciando que o espaço de estudo se transformou também em espaço de autoconfiança e de exercício da expressão oral. O desenvolvimento da linguagem, nesse sentido, cumpriu função essencial na formação da consciência e na organização do pensamento, conforme defende Vigotski (1991b).

Outro aspecto notável foi a mudança de postura em relação à participação nas aulas. Um estudante destacou: *“Antes eu dormia na aula, agora fico mais atento”*, enquanto outro sintetizou o novo clima pedagógico afirmando: *“Essas aulas são diferentes, a gente participa mais”*. Tais depoimentos demonstram que a mediação pedagógica, ao promover situações de investigação, problematização e diálogo, foi capaz de ressignificar o papel do aluno na atividade de estudo. O conhecimento deixou de ser algo imposto para se tornar objeto de interesse genuíno e de envolvimento, o que, na perspectiva de Davídov (1988), constitui a base do desenvolvimento do pensamento teórico.

A introdução deliberada de conflitos cognitivos, especialmente por meio de dados contraditórios e situações-problema contextualizadas, revelou-se uma estratégia eficaz para desestabilizar compreensões imediatistas e favorecer o deslocamento do pensamento empírico para formas mais abstratas e generalizadoras. Ao serem confrontados com informações ambíguas ou manipuladas, os estudantes foram levados a questionar certezas, formular hipóteses e buscar explicações fundamentadas em conceitos científicos. Esse processo é condição essencial para o desenvolvimento de conceitos teóricos, que exigem da consciência a capacidade de operar com relações internas, essenciais e não meramente superficiais.

A mediação pedagógica desempenhou papel decisivo nesse percurso. Ao invés de oferecer respostas prontas ou modelos rígidos, a professora-pesquisadora atuou como provocadora de sentidos, estimulando o diálogo, a problematização e a construção coletiva do conhecimento. As perguntas abertas, os momentos de escuta e a valorização das contribuições dos alunos constituíram uma prática docente comprometida com a formação de sujeitos autônomos e críticos, em consonância com a concepção de aprendizagem como processo de humanização.

O trabalho coletivo também se mostrou estruturante. As interações entre os estudantes, marcadas por diferentes níveis de compreensão, permitiram o exercício da colaboração e da negociação de sentidos. Nas situações em que os alunos mais avançados ajudaram os colegas a reorganizar seus pensamentos, formaram-se verdadeiras Zonas de

Desenvolvimento Iminente (ZDI), em que o saber não foi imposto, mas construído na mediação entre pares. Essa vivência fortaleceu não apenas os vínculos sociais, mas também a confiança mútua e a valorização do conhecimento como bem coletivo.

As atividades propostas provocaram deslocamentos importantes no campo das relações interpessoais e das atitudes frente ao conhecimento. Estudantes que inicialmente demonstravam resistência ao trabalho em grupo ou insegurança na exposição oral passaram a participar com maior envolvimento, reconhecendo o valor das trocas e da construção conjunta do saber. A convivência com a diversidade de pontos de vista e a exigência de argumentar com base em dados concretos favoreceram o desenvolvimento de habilidades discursivas, sociais e afetivas fundamentais para a vida em sociedade.

A escolha da estatística como conteúdo articulador foi igualmente decisiva. Sua presença cotidiana em discursos políticos, midiáticos e comerciais permitiu aos alunos perceber a matemática como linguagem carregada de intencionalidades, capaz de informar, persuadir ou manipular. Ao trabalhar com dados reais, como gráficos de intenção de voto e propagandas publicitárias, os estudantes reconheceram que compreender estatística é também compreender relações de poder e discurso. Essa leitura crítica rompeu com a visão tecnicista da matemática e promoveu sua ressignificação como instrumento de leitura e transformação da realidade.

Os dados analisados, as falas, os registros e questionários, convergem para a constatação de que o experimento promoveu não apenas aprendizagens conceituais, mas também um processo formativo mais amplo, no qual os estudantes passaram a posicionar-se de forma mais crítica, ética e consciente diante das informações que consomem e compartilham. A autonomia intelectual e a capacidade de argumentar com base em evidências, bem como o fortalecimento das relações de cooperação, são marcas evidentes dessa trajetória.

Nessa direção, torna-se necessário explicitar de forma sistemática como os objetivos da pesquisa se materializaram nas ações pedagógicas do Experimento Didático-Formativo e em que medida essas ações dialogam com os princípios do Ensino Desenvolvimental e com as evidências de formação do pensamento teórico identificadas ao longo da análise. A organização sintética desses elementos permite visualizar o encadeamento entre intenção formativa, fundamentos teóricos, intervenções didáticas e transformações observadas nos estudantes, evidenciando o movimento do pensamento do empírico ao teórico e seu retorno ao concreto reconfigurado pela consciência. Assim, apresenta-se a seguir um quadro-síntese que articula: os objetivos da pesquisa, os princípios do Ensino Desenvolvimental, as ações

desenvolvidas no EDF e as principais evidências de desenvolvimento do pensamento teórico constatadas no percurso formativo da turma.

Quadro 14 – Síntese da articulação entre objetivos, Ensino Desenvolvidamental, ações do EDF e evidências de pensamento teórico

Objetivos da pesquisa	Princípios do Ensino Desenvolvidamental	Ações do EDF (planejamento e intervenção)	Evidências de desenvolvimento do pensamento teórico
Investigar o processo de formação do pensamento teórico dos estudantes sobre o conceito de estatística, articulando conteúdos matemáticos e contextos reais em perspectiva Radical-Local.	Centralidade da atividade de estudo como forma específica de organização do ensino, orientada à formação de conceitos teóricos e não à mera aplicação de algoritmos.	Fase diagnóstica lúdica (palavras cruzadas, caça-palavras) para mapear a zona de desenvolvimento real e os modos espontâneos de uso da linguagem estatística.	Passagem do uso mecânico de termos estatísticos para explicações que relacionam conceito, contexto e finalidade social dos dados (por exemplo, reconhecimento de que “não basta a porcentagem, é preciso saber a amostra, quem foi pesquisado, quando e como”).
Compreender em que medida um EDF, fundamentado na Teoria Histórico-Cultural, pode promover a	Movimento do empírico ao teórico, por meio da abstração da relação universal do conceito (estatística como	Ações 1, 2 e 3: análise crítica de notícias e propagandas com dados; modelagem gráfica de novas representações;	Falas que indicam generalização e compreensão da lei interna do conceito, como: perceber que aumentar a amostra estabiliza a média,

passagem do pensamento empírico ao pensamento teórico na leitura e produção de informações estatísticas.	forma de gestão e poder) e retorno ao concreto em novas condições.	estudo das propriedades das medidas de tendência central e dispersão em situações fictícias controladas.	distinguir o papel da mediana e reconhecer a função ideológica de certos gráficos eleitorais.
Analisar como o Duplo Movimento (cotidiano–teórico–cotidiano) se concretiza no ensino de estatística, na perspectiva Radical-Local.	Duplo Movimento entre saber cotidiano e saber científico, articulando experiências dos estudantes com o conteúdo escolar socialmente significativo.	Seleção de manchetes e dados ligados à realidade dos alunos (eleições, saúde, consumo, fake news) e construção de pesquisas próprias sobre temas da escola/comunidade (tempo de estudo, acesso à internet, etc.).	Estudantes retomam experiências de vida e reinterpretam-nas com categorias estatísticas (amostra, margem de erro, representatividade), afirmando que agora “procuram as armadilhas” em notícias e propagandas e “não acreditam logo na porcentagem”.
Discutir implicações do EDF para a formação da autonomia intelectual e da postura crítica diante do uso social	Papel ativo do estudante na atividade de estudo, com motivação orientada por finalidade teórica e pela compreensão	Seminários sobre “Como Mentir com Estatística”, produção de gráficos com intenção explícita de manipular a leitura e debates	Indícios de autonomia intelectual: alunos afirmam que passaram de “copiar do quadro” a “precisar entender para poder

da estatística.	das relações essenciais do fenômeno.	avaliativos finais com elaboração de relatórios individuais.	explicar”, mostram capacidade de desconstruir gráficos e justificar escolhas metodológicas, e utilizam o conhecimento para analisar situações novas fora da escola.
-----------------	--------------------------------------	--	---

Em síntese, os resultados reafirmam a potência de uma proposta pedagógica fundamentada na mediação crítica, na atividade orientada e na articulação entre saber escolar e experiência vivida. A aprendizagem deixou de ser mera reprodução de conteúdo para se tornar prática transformadora, capaz de formar sujeitos que não apenas dominam conceitos, mas compreendem seu papel no mundo e se sentem convocados a intervir de maneira ética e consciente. Como preconizam Vigotski, Davídov e Hedegaard, educar é criar condições para que cada estudante se aproprie das ferramentas culturais que lhe permitam pensar criticamente, agir com intencionalidade e transformar, com os outros, a realidade em que está inserido.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta tese teve como objetivo investigar de que maneira o ensino de estatística, estruturado por meio de um Experimento Didático-Formativo davidoviano, pode contribuir para o desenvolvimento do pensamento teórico, da autonomia intelectual e da consciência crítica de alunos do Ensino Médio, com base na Teoria Histórico-Cultural e na proposta do Ensino Desenvolvidor de Davídov. A partir da articulação entre teoria e prática, buscou-se compreender como a atividade pedagógica, quando intencionalmente organizada, pode transformar o ensino de matemática em um processo formativo e humanizador, conectando os saberes escolares às experiências concretas dos estudantes.

O percurso investigativo envolveu a elaboração coletiva de um plano de ensino, a realização do Experimento Didático-Formativo e a análise dos dados à luz das contribuições de Vigotski, Davídov, Hedegaard e outros autores comprometidos com uma concepção de educação crítica, dialética e situada. As atividades propostas, centradas na análise crítica de dados estatísticos, especialmente no contexto das eleições municipais, revelaram-se capazes de promover a ruptura com uma aprendizagem mecânica e utilitarista da matemática. Em seu lugar, emergiram reflexões mais complexas sobre o papel social da estatística e sobre os modos como os dados são mobilizados para sustentar determinadas narrativas políticas, econômicas e ideológicas.

Os resultados do experimento indicaram que, quando os alunos são provocados a pensar teoricamente, isto é, a ir além da aparência imediata dos fenômenos para alcançar suas determinações internas, há um avanço considerável em sua compreensão conceitual e em sua postura diante do conhecimento. A organização intencional das tarefas, a mediação pedagógica dialógica e a valorização das vivências concretas dos estudantes foram aspectos decisivos para esse processo. A análise das falas, das produções escritas e das interações revelou uma crescente apropriação crítica dos conceitos e uma ampliação da capacidade de argumentar, analisar e posicionar-se frente às informações que circulam na sociedade.

A pesquisa demonstra que a formação inicial e continuada de professores de matemática deve priorizar abordagens que integrem teoria histórico-cultural ao planejamento concreto de atividades didáticas, superando a ênfase em técnicas procedimentais isoladas. Programas de capacitação precisam incluir oficinas práticas de EDF, onde docentes experimentem o Duplo Movimento e aprendam a organizar conflitos cognitivos em torno de conteúdos socialmente relevantes como a estatística. Essa preparação capacita professores a atuarem como mediadores dialógicos, promovendo autonomia intelectual nos alunos em vez de

reproduzir o modelo bancário, conforme evidenciado pelo avanço conceitual observado no experimento.

Outro aspecto relevante foi o fortalecimento das relações sociais e do trabalho coletivo. A experiência demonstrou que é possível transformar o ambiente escolar em um espaço de criação coletiva, em que os alunos são reconhecidos como sujeitos históricos, produtores de saber e capazes de transformar suas realidades. A escola, enquanto território de disputas e de possibilidades, precisa ser permanentemente reinventada, e a pesquisa aqui realizada aponta alguns caminhos nesse sentido.

Ao encerrar esta pesquisa, considero fundamental destacar um aspecto que, embora não esteja explicitamente previsto na teoria que a sustenta, foi determinante para o êxito do experimento: o vínculo de afeto e confiança construído com os estudantes. Eu não atuava diretamente como professora daquela turma, mas mantínhamos uma convivência cotidiana na escola, nos corredores, nas conversas informais, nos momentos de escuta e acolhimento. Assumi, de forma espontânea e ética, o papel de mediadora entre as necessidades dos alunos e os espaços possíveis de aprendizagem. Esse laço, tecido na prática cotidiana do cuidado, possibilitou a construção de um ambiente seguro, respeitoso e aberto ao diálogo.

Fui recebida com carinho, e em retribuição ofereci compromisso, presença e escuta. A troca foi genuína: os alunos participaram das atividades com seriedade e entusiasmo, demonstrando envolvimento que transcendeu o cumprimento de tarefas. Ao longo do processo, senti que aquele acolhimento era também uma forma de gratidão. Mostrei como a estatística atravessa nosso cotidiano, influencia decisões e sustenta discursos, e recebi, em troca, o mais precioso retorno: a disposição dos estudantes em se abrir ao novo, em escutar, em construir coletivamente. Essa experiência reafirma que a educação é, também, uma relação ética, política e afetiva e que é nesse encontro entre sujeitos que o processo formativo se torna vivo e transformador.

Os resultados reforçam a necessidade de políticas curriculares que posicionem a estatística como eixo central do Ensino Médio, com diretrizes nacionais que exijam o desenvolvimento de pensamento crítico sobre dados desde os anos iniciais. A BNCC deve incorporar indicadores específicos de pensamento teórico em Estatística, como identificação de manipulações gráficas e análise de representatividade, articulando-os a temas transversais como cidadania e fake news. Investimentos em materiais didáticos Radical-Local e formação docente em serviço garantiriam a implementação efetiva, transformando a estatística em ferramenta de empoderamento social para estudantes de periferias.

Estudos subsequentes poderiam replicar o EDF em diferentes contextos

socioeconômicos e faixas etárias, investigando a escalabilidade da abordagem davidoviana para geometria ou álgebra. Pesquisas longitudinais acompanhariam o impacto a longo prazo na postura crítica dos alunos frente a dados eleitorais reais. Além disso, análises comparativas entre Ensino Desenvolvimental e abordagens tradicionais, com métricas quantitativas de desenvolvimento conceitual, contribuiriam para consolidar evidências empíricas que sustentem sua adoção em larga escala no Brasil.

Conclui-se, portanto, que a abordagem teórico-metodológica adotada nesta pesquisa contribui não apenas para a aprendizagem da estatística, mas para a formação de uma consciência crítica e cidadã. O Experimento Didático-Formativo revelou-se uma estratégia interessante para ressignificar o ensino da matemática, desafiando práticas pedagógicas hegemônicas e apontando alternativas para uma educação mais justa, reflexiva e comprometida com a transformação social.

Por fim, esta pesquisa reafirma a urgência de se investir na formação docente, na elaboração coletiva dos planos de ensino e na construção de propostas pedagógicas fundamentadas em sólidas bases teóricas, que considerem a complexidade do processo educativo, respeitem as singularidades dos sujeitos e promovam o desenvolvimento integral dos estudantes. Educar, como nos ensina a práxis freiriana e vigotskiana, é sempre um ato político, inacabado e relacional. E foi nesse gesto, de ensinar e aprender com os estudantes, que esta tese encontrou seu sentido mais amplo.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). **Censo Escolar da Educação Básica 2024**: apresentação. Brasília, DF: INEP, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/pesquisas-estatisticas-e-indicadores/censo-escolar> . Acesso em: 7 junho 2024.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf. Acesso em: 11 junho 2024.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília, DF: MEC, 1997. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf>. Acesso em: 11 agosto 2024.
- CAMPOS, Maria Martha de Souza. Educação e consciência de classe: uma reflexão a partir de Gramsci. **Educação & Realidade**, v. 34, n. 1, p. 125-142, 2009.
- CHAIKLIN, Seth. The zone of proximal development in Vigotski's analysis of learning and instruction. In: VIGOTSKI, L. S. **Thought and Language**. Cambridge, MA: MIT Press, 1999.
- CUNHA, André Luiz Araújo. **Ensino de estatística**: uma proposta fundamentada na teoria do Ensino Desenvolvimental. 2014. Dissertação (Mestrado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2014.
- DAVÍDOV, Vasili Vasilievitch. **Problemas do Ensino Desenvolvimental**: a experiência da pesquisa teórica e experimental em psicologia e educação. Moscou: Editora Pedagógica, 1988.
- DAVÍDOV, Vasili Vasilievitch; MÁRKOVA, Aleksandra Konstantinovna. **A formação do pensamento teórico**: problemas e soluções. Moscou: Editora Pedagógica, 1987.
- DUARTE, Newton. **Vigotski e o "aprender a aprender"**: crítica às apropriações neoliberais e pós-modernas da teoria vigotskiana. 2. ed. rev. e ampl. Campinas, SP: Autores Associados, 2001.
- ELKONIN, Daniil Borisovich. Sobre el problema de la periodización del desarrollo psíquico en la infancia. In: DAVÍDOV, V.; SHUARE, M. (Org.). **La psicología evolutiva y pedagógica en la URSS (antología)**. Moscou: Progreso, 1987. p. 125-142.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 43. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2019.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.
- FREITAS, Raquel Aparecida Marra da Madeira. Aprendizagem e formação de conceitos na teoria de Vasily Davydov. In: LIBÂNEO, José C.; SUANNO, Marilza V. R; LIMONTA, Sandra. V. (org.). **Concepções e práticas de ensino num mundo em mudança: diferentes**

olhares para a didática. Goiânia: Ceped/Editora PUC Goiás, 2011.

FREITAS, Raquel Aparecida Marra da Madeira. Formação de conceitos na aprendizagem escolar e atividade de estudo como forma básica para a organização do ensino. **Revista Educativa**, Goiânia, v. 19, n. 2, p. 388-418, maio/ago. 2016.

GRAMSCI, Antonio. **Cadernos do Cárcere.** Obra Completa. Tradução IGS-Brasil. Rio de Janeiro: IGS-Brasil, 2024. ISBN 978-65-83079-18-3.

GRAMSCI, Antonio. **Cadernos do cárcere.** Volume I. Tradução de Carlos Nelson Coutinho. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1999.

HEDEGAARD, Mogens. **A prática da educação e a teoria Histórico-Cultural:** estudos empíricos e experiências práticas. São Paulo: Cortez, 2002a.

HEDEGAARD, Mogens. **Learning and child development:** A cultural-historical study. Aarhus University Press, 2002b.

HEDEGAARD, Mogens.; CHAIKLIN, S. (Org.). **Ensino e aprendizagem:** um enfoque teórico e prático baseado na teoria Histórico-Cultural. São Paulo: Artmed, 2005b.

HEDEGAARD, Mogens.; CHAIKLIN, S. **Radical-local teaching and learning:** A cultural-historical approach. Aarhus University Press, 2005a.

HUFF, Darrell. **Como mentir com estatística.** 2. ed. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2019.

KOPNIN, Pavel. **A dialética como lógica e teoria do conhecimento.** Moscou: Progresso, 1983.

KOSÍK, Karel. **Dialética do concreto.** Tradução de Célia Neves e Alderico Turíbio. 7. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2002

LEONTIEV, Alekséi Nikolaevitch. **A Atividade, a Consciência e a Personalidade.** São Paulo: Centauro Editora, 2004.

LEONTIEV, Alekséi Nikolaevitch. **O desenvolvimento do psiquismo.** Lisboa: Livros Horizonte, 1978.

LIBÂNEO, José Carlos. A teoria do ensino para o desenvolvimento humano e o planejamento de ensino. **Revista Educativa**, Goiânia, v. 19, n. 2, p. 353-387, maio/ago. 2016.

LIBÂNEO, José Carlos. **Didática:** velhos e novos temas. Goiânia: Cortez, 2002.

LURIA, Aleksander Romanovich. **Neuropsicologia do Desenvolvimento.** São Paulo: Editora Vozes, 2000.

MARX, Karl. **O capital:** crítica da economia política. Livro I: O processo de produção do capital. Tradução de Rubens Enderle. São Paulo: Boitempo, 2013.

MARX, Karl; ENGELS, F. **A Ideologia Alemã.** São Paulo: Boitempo Editorial, 2007.

MATO GROSSO. Secretaria de Estado de Educação. **Documento de Referência Curricular para Mato Grosso: Ensino Médio**. Cuiabá: SEDUC-MT, 2018. Disponível em: <https://sites.google.com/view/bnccmt/documento-de-referencia-curricular-para-mato-grosso>. Acesso em: 11 set. 2024.

MATO GROSSO. Secretaria de Estado de Educação. **Glossário de Termos BNCC: Material para o Estudo dos Documentos Curriculares em Mato Grosso**. Cuiabá: SEDUC-MT, 2019.

MATO GROSSO. Secretaria de Estado de Educação. **Matrizes Curriculares 2024**. Cuiabá: SEDUC-MT, 2024.

MEMÓRIA, José Maria P. **Breve história da estatística**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2004.

PRESTES, Zoia Ribeiro. **Quando não quase a mesma coisa: análise de traduções de Lev Semionovitch Vigotski no Brasil**. 2010. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de Brasília, Brasília, 2010.

PUNTES, Roberto Valdés. **Ensino Desenvolvidor**: vida, pensamento e obra. LONGAREZI, Andréa Maturano (Org.). Livro 2. Uberlândia: EDUFU, 2017.

SKOVSMOSE, Ole. **Educação matemática crítica: a questão da democracia**. Campinas: Papirus, 2001.

SKOVSMOSE, Ole. **Educação matemática e democracia**. Campinas, SP: Papirus, 2000.

SKOVSMOSE, Ole. **Travessias: da crítica da educação matemática à matemática crítica da educação**. Campinas: Autores Associados, 2008.

SOUZA, Elzilene Maria Lopes de. **Ensino-aprendizagem de estatística nos anos iniciais: um estudo à luz da teoria desenvolvimental**. 2020. 160 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Programa de Pós-Graduação em Educação, Goiânia, 2020.

VEER, René van der; VALSINER, Jaan. **Vygotsky: uma síntese**. Tradução de Cecília C. Bartalotti. São Paulo: Edições Loyola, 1996.

VIGOTSKI, Lev Semenovich. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1991b.

VIGOTSKI, Lev Semenovich. **A construção do pensamento e da linguagem**. Tradução de Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

VIGOTSKI, Lev Semenovich. **Linguagem, Desenvolvimento e Aprendizagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

VIGOTSKI, Lev Semenovich. **Psicologia do artigo e do pensamento**. São Paulo: Martins Fontes, 1991a. Disponível em: https://proletarios.org/books/Vigotski_Obras_Escogidas_TOMO_1.pdf. Acesso em: 01 jul. 2024.

ANEXOS

Anexo 1

PRODUTO EDUCACIONAL

ESTATÍSTICA E PENSAMENTO CRÍTICO: UMA ABORDAGEM DESENVOLVIMENTAL

Duelci Aparecido de Freitas Vaz
Rosimeyre Gomes da Silva Merib





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

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

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

Identificação da Produção Técnico-Científica

- | | |
|---|---|
| ☐ Tese | ☐ Artigo Científico |
| ☐ Dissertação | ☐ Capítulo de Livro |
| ☐ Monografia – Especialização | ☐ Livro |
| ☐ TCC - Graduação | ☐ Trabalho Apresentado em Evento |
| ☒ Produto Técnico e Educacional - Tipo: Material didático | |

Nome Completo do Autor: Rosimeyre Gomes da Silva Merib

Matrícula: 20221020340090

Título do Trabalho: ESTATÍSTICA E PENSAMENTO CRÍTICO: UMA ABORDAGEM DESENVOLVIMENTAL

Autorização - Marque uma das opções

- ☒ Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso aberto);
- ☐ Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG somente após a data ____/____/____ (Embargo);
- ☐ Não autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso restrito).

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

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

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

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

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

_____, ____/____/____.
Local Data

Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais



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

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

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

Identificação da Produção Técnico-Científica

- | | |
|---|---|
| ☐ Tese | ☐ Artigo Científico |
| ☐ Dissertação | ☐ Capítulo de Livro |
| ☐ Monografia – Especialização | ☐ Livro |
| ☐ TCC - Graduação | ☐ Trabalho Apresentado em Evento |
| ☒ Produto Técnico e Educacional - Tipo: Material didático | |

Nome Completo do Autor: Duelci Aparecido de Freitas Vaz

Matrícula:

Título do Trabalho: ESTATÍSTICA E PENSAMENTO CRÍTICO: UMA ABORDAGEM DESENVOLVIMENTAL

Autorização - Marque uma das opções

- ☒ Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso aberto);
- ☐ Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG somente após a data ____/____/____ (Embargo);
- ☐ Não autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso restrito).

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

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

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

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

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

_____, ____/____/____.
Local Data

Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PARA CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA



**ESTATÍSTICA E PENSAMENTO CRÍTICO: UMA ABORDAGEM
DESENVOLVIMENTAL**

Rosimeyre Gomes da Silva Merib

Duelci Aparecido de Freitas Vaz

Produto Educacional vinculado à tese:

**A CONSTRUÇÃO DO PENSAMENTO TEÓRICO NO ENSINO DE
ESTATÍSTICA: UMA PERSPECTIVA DESENVOLVIMENTAL**

JATAÍ

2026

Autorizo, para fins de estudo e de pesquisa, a reprodução e a divulgação total ou parcial desta dissertação, em meio convencional ou eletrônico, desde que a fonte seja citada.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação na (CIP)

Merib, Rosimeyre Gomes da Silva.

Estatística e pensamento crítico: uma abordagem desenvolvimental [manuscrito] / Rosimeyre Gomes da Silva Merib; Duelci Aparecido de Freitas Vaz. - 2026.

lviii; 58f.; il.

Produto Educacional (Doutorado) – Material Didático – IFG – Câmpus Jataí, Programa de Pós – Graduação em Educação para Ciências e Matemática, 2026.

Vinculado à tese: A construção do pensamento teórico no ensino de estatística: uma perspectiva desenvolvimental.

Inclui referências.

1. Ensino desenvolvimental. 2. Teoria histórico-cultural. 3. Pensamento teórico. 4. Estatística. I. Vaz, Duelci Aparecido de Freitas. II. IFG, Câmpus Jataí. III. Título.

ATA DE DEFESA DE TESE

Na presente data realizou-se a sessão pública de defesa da Tese intitulada **A CONSTRUÇÃO DO PENSAMENTO TEÓRICO NO ENSINO DE ESTATÍSTICA: UMA PERSPECTIVA DESENVOLVIMENTAL**, sob orientação de Duelci Aparecido de Freitas Vaz, apresentada pela aluna **Rosimeyre Gomes da Silva Merib (20221020340090)** do Curso **Doutorado Profissional em Educação para Ciências e Matemática (Câmpus Jataí)**. Os trabalhos foram iniciados às **14:00** do dia **19/12/2025** pelo Professor presidente da banca examinadora, constituída pelos seguintes membros:

- **Duelci Aparecido de Freitas Vaz** (Presidente)
- **Nilton Cezar Ferreira** (Examinador Interno)
- **Glen Cezar Lemos** (Examinador Externo)
- **Elias Rafael de Sousa** (Examinador Externo)
- **Márcia Mendes Marquez de Oliveira** (Examinadora Externa)

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

☒ Aprovado

☐ Reprovado

Nota :

Observação / Apreciações:

Produto educacional: Estatística e pensamento crítico: uma abordagem desenvolvimental

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

Documento assinado eletronicamente por:

- **Elias Rafael de Sousa**, em **06/02/2026 17:00:30** com chave **7d318670039611f1b53f005056a537a4**.
- **Glen Cezar Lemos**, em **06/02/2026 18:22:13** com chave **e77c780e03a111f18d1c005056a537a4**.
- **Duelci Aparecido de Freitas Vaz**, em **06/02/2026 16:25:40** com chave **9f412e14039111f19ee5005056a537a4**.
- **Márcia Mendes Marquez de Oliveira**, em **06/02/2026 16:33:56** com chave **c6d4b116039211f1a01c005056a537a4**.
- **Nilton Cezar Ferreira**, em **06/02/2026 20:10:29** com chave **07c557d403b111f1b9af005056a537a4**.

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

Tipo de Documento: Ata de Projeto Final

Data da Emissão: 06/02/2026

Código de Autenticação: 032869



LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Da leitura ingênua à compreensão crítica da estatística.....	26
Quadro 2 – Síntese da Ação 2: Modelação gráfica das relações estatísticas	32
Quadro 3 – Síntese da Ação 3: Reprodução da relação universal em forma pura	42
Quadro 4 – Síntese da Operação 1: Organização do sistema conceitual	43
Quadro 5 – Síntese da Operação 2: Construção do modelo conceitual	43
Quadro 6 – Síntese da Ação 4: Aplicação do método geral a tarefas particulares	45
Quadro 7- Síntese da Análise de Desempenho e Seminário Crítico	50
Quadro 8- Síntese da Avaliação da Assimilação e Síntese Final	52

SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO	05
2 INTRODUÇÃO	08
3 EDUCAÇÃO ESCOLAR E DESENVOLVIMENTO HUMANO NA PERSPECTIVA DO ENSINO DESENVOLVIMENTAL	10
4 AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA	13
4.1 Apresentação da proposta	14
5 EXPERIMENTO DIDÁTICO FORMATIVO DAVIDOVIANO	17
AGRADECIMENTOS	54
REFERÊNCIAS	55

1 APRESENTAÇÃO

Este produto educacional foi elaborado a partir do experimento didático-formativo desenvolvido no âmbito da pesquisa de doutorado que investigou o processo de formação do pensamento teórico dos estudantes do ensino médio no conteúdo de Estatística, à luz da Teoria do Ensino Desenvolvidor de Vasili V. Davídov e dos fundamentos da Teoria Histórico-Cultural.

Este produto educacional tem como público-alvo prioritário estudantes do Ensino Médio, especialmente das séries em que o conteúdo de Estatística integra o currículo de Matemática. A proposta foi originalmente desenvolvida com turmas desse nível de ensino, considerando suas características cognitivas, curriculares e sociais.

Entretanto, o material pode ser adaptado a outros contextos educativos, como o Ensino Fundamental II, a Educação de Jovens e Adultos (EJA) e cursos de formação inicial de professores, desde que sejam realizados ajustes na complexidade dos conceitos, na profundidade das discussões teóricas e na mediação pedagógica, respeitando as especificidades de cada público.

Quanto ao tempo de aplicação, o experimento didático-formativo foi planejado para ser desenvolvido ao longo de aproximadamente 12 a 16 aulas, com duração média de 50 minutos cada, podendo ser reorganizado conforme a carga horária disponível na escola. Esse tempo contempla a avaliação diagnóstica, o desenvolvimento das ações didáticas, as atividades de modelação, as discussões conceituais e os momentos de sistematização e reflexão coletiva.

O material propõe um experimento didático-formativo davidoviano que visam favorecer o desenvolvimento intelectual dos alunos, levando-os a compreender a estatística não apenas como um conjunto de procedimentos técnicos, mas como um instrumento de leitura e transformação da realidade social. A proposta parte de situações concretas e contraditórias, como a análise de pesquisas eleitorais, para conduzir o estudante do pensamento empírico ao teórico, num movimento de ascensão que articula o concreto, o abstrato e o retorno ao concreto, conforme os princípios do Materialismo Histórico-Dialético.

As atividades foram organizadas de modo a integrar teoria e prática, mediadas pela linguagem e pela colaboração entre alunos e professor. Assim, o experimento busca promover um processo de aprendizagem crítico, criativo e consciente, em que os conceitos estatísticos se constituem como ferramentas culturais que possibilitam compreender e intervir na realidade.

Ao longo das ações propostas, que incluem atividades de análise de gráficos, modelação de relações estatísticas, exploração de propriedades conceituais em “forma pura”, construção de jogos e realização de seminários, os alunos são instigados a investigar, argumentar e generalizar, desenvolvendo autonomia intelectual e capacidade reflexiva.

As atividades estão organizadas em ações didáticas que seguem um percurso formativo:

1. Compreender a situação-problema e identificar as contradições nos dados;
2. Modelar as informações de forma visual e conceitual;
3. Explorar as propriedades estatísticas de maneira mais abstrata, mas sempre conectando com o real;
4. Aplicar o conhecimento em novas situações;
5. Refletir sobre o processo vivido, consolidando o aprendizado.

Esse caminho permite que o aluno avance do pensamento cotidiano para o pensamento teórico, construindo um modo mais consciente e crítico de compreender a realidade. O papel do professor é fundamental nesse processo: é ele quem media, provoca e orienta, criando condições para que os estudantes pensem com autonomia.

Mais do que ensinar estatística, esta proposta busca formar sujeitos capazes de questionar, argumentar e interpretar informações com responsabilidade social. O material pode ser usado como guia de aula, sequência didática ou inspiração para projetos interdisciplinares, especialmente em contextos em que se deseja fortalecer o vínculo entre matemática, linguagem e cidadania.

Assim, este produto educacional é um convite para repensar o ensino da estatística: menos como um conjunto de técnicas e mais como um caminho para desenvolver o pensamento crítico e a consciência sobre o mundo.

Este produto, portanto, destina-se a professores e pesquisadores interessados em compreender como o ensino da estatística pode contribuir para a formação do pensamento teórico e crítico, articulando conhecimento científico e experiência social. Mais do que um conjunto de atividades, o material constitui um convite à reflexão sobre o papel transformador da educação e sobre as potencialidades do ensino desenvolvimental na formação de sujeitos conscientes, éticos e criativos.

2 INTRODUÇÃO

O ensino da estatística, muitas vezes, aparece na escola apenas como um conjunto de técnicas para coletar, organizar e representar dados. No entanto, quando olhamos mais de perto, percebemos que ela pode ser muito mais do que isso: a estatística é uma ferramenta para compreender fenômenos sociais, tomar decisões conscientes e desenvolver o pensamento crítico.

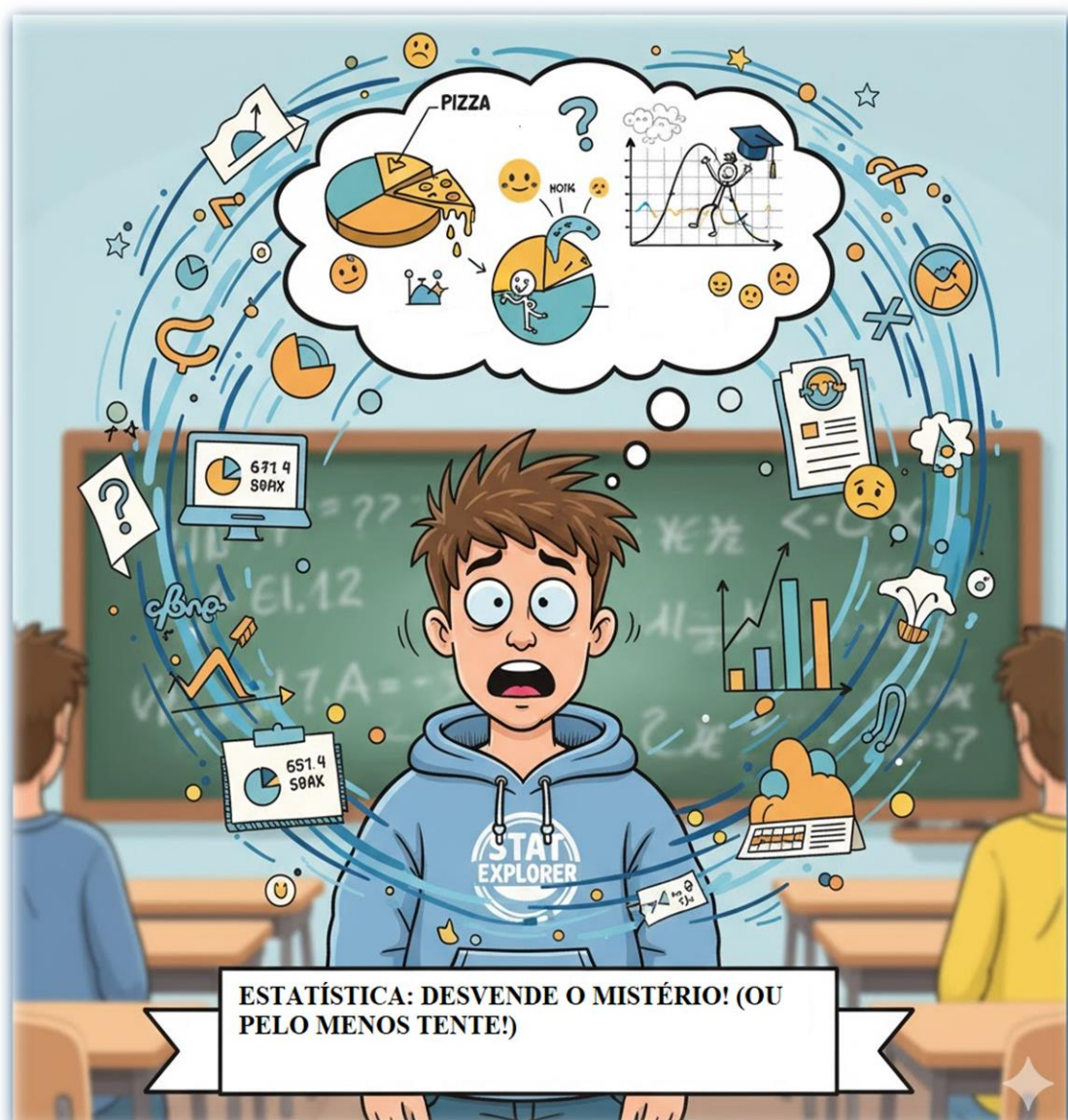
Este material convida o professor a olhar para a estatística sob uma nova perspectiva, uma perspectiva que considera a formação do pensamento teórico como parte essencial da aprendizagem. Isso significa que o aluno não é apenas alguém que reproduz procedimentos, mas um sujeito que investiga, formula hipóteses, compara informações e compreende as ideias por trás dos números.

A proposta se fundamenta na Teoria do Ensino Desenvolvidor, formulada por Vasili Davídov, e na Teoria Histórico-Cultural de Vigotski, que defendem que o aprendizado acontece quando o aluno é colocado diante de desafios que o levam a pensar de forma cada vez mais abstrata e consciente, com a mediação do professor e das interações sociais.

Para isso, o material organiza uma sequência de ações didáticas que articulam o conteúdo matemático com situações reais e significativas. O ponto de partida é a contradição entre dois gráficos de pesquisas eleitorais com resultados diferentes, uma situação provocadora que desperta a curiosidade e o senso crítico dos alunos. A partir desse conflito inicial, os estudantes são conduzidos a investigar, comparar, generalizar e construir modelos que os ajudam a compreender as razões por trás das diferenças apresentadas.

A cada etapa, o professor atua como mediador do pensamento, ajudando os alunos a avançarem da observação imediata para a compreensão conceitual. Assim, o ensino da estatística deixa de ser apenas um conteúdo a ser cumprido e passa a ser um processo de formação intelectual e humana, em que os estudantes aprendem a interpretar a realidade, a argumentar com base em evidências e a desenvolver autonomia no uso do conhecimento.

Mais do que ensinar conceitos, este produto busca inspirar práticas que valorizem a investigação, o diálogo e o protagonismo dos alunos, princípios que tornam o ensino mais vivo, crítico e transformador.



3 EDUCAÇÃO ESCOLAR E DESENVOLVIMENTO HUMANO NA PERSPECTIVA DO ENSINO DESENVOLVIMENTAL

Na perspectiva histórico-cultural, teoria que fundamenta o ensino desenvolvimental, a educação escolar ocupa um lugar central e determinante no desenvolvimento humano. Ela não é vista como uma mera etapa de socialização, mas como um espaço privilegiado de mediação entre o indivíduo e a cultura historicamente acumulada. A formação dos sujeitos, nesse sentido, não é um processo biológico ou espontâneo, mas se realiza pela apropriação de conhecimentos e práticas culturais produzidas ao longo da história da humanidade. A escola se constitui como a instituição mediadora por excelência, pois é nela que os conhecimentos são sistematizados, organizados intencionalmente e disponibilizados para que o estudante transite do saber cotidiano para formas superiores de pensamento.

Vigotski (1991) destaca que o desenvolvimento das funções psicológicas superiores, como a memória voluntária, o pensamento abstrato, a capacidade de análise e síntese e o pensamento conceitual, ocorre por meio da mediação cultural e social. A interação com o outro é um elemento estruturante desse processo. Cabe à escola, portanto, promover atividades mediadas que desafiem o estudante a pensar conceitualmente, possibilitando um salto qualitativo no desenvolvimento cognitivo. Esse salto não ocorre automaticamente, mas depende de condições concretas e organizadas de ensino que potencializem as zonas de desenvolvimento iminente dos estudantes, ampliando suas capacidades para além das experiências espontâneas e imediatas.

Portanto, a função da educação escolar, nessa perspectiva, transcende a transmissão de conteúdos prontos e acabados. Ela visa criar condições para a formação de sujeitos que sejam capazes de compreender criticamente os conceitos científicos e reconheçam suas implicações nas diversas dimensões da vida social, econômica, política e cultural. A escola deve promover a reflexão sobre o real, estimulando a análise crítica e a transformação da realidade vivida.

Ao organizar intencionalmente a atividade de estudo, a escola contribui para que os estudantes superem compreensões fragmentadas e empiristas da realidade. Isso lhes permite alcançar um nível de generalização o que caracteriza o pensamento teórico.



Leia o trecho abaixo:

Vigotski (1991) destaca que o desenvolvimento das funções psicológicas superiores, como a memória voluntária, o pensamento abstrato, a capacidade de análise e síntese e o pensamento conceitual, ocorre por meio da mediação cultural e social, sendo a interação com o outro elemento estruturante desse processo.

Segundo Davídov (1988), o desenvolvimento desse tipo de pensamento não se dá pela acumulação de informações, mas pela apropriação das relações essenciais que estruturam os fenômenos, possibilitando aos estudantes a reconstrução dos conceitos de forma consciente e fundamentada. Além disso, a mobilização dos estudantes na investigação dos objetos de estudo favorece não apenas a apropriação do conteúdo, mas também o desenvolvimento de uma postura autônoma e crítica diante do conhecimento e da própria realidade social. Assim, a escola se torna um ambiente de transformação, onde o conhecimento é apropriado de modo criativo e dialético. Dessa forma, na perspectiva do ensino desenvolvimental, a educação escolar se configura como um espaço de produção de sentido e de humanização, no qual se reconhece que a aprendizagem e o desenvolvimento são processos intrinsecamente vinculados.

Eles são mediados pela atividade conjunta e pela orientação consciente das ações pedagógicas. O papel da escola é o de criar as condições para que os estudantes avancem na formação de sua consciência crítica e na construção de sua autonomia intelectual, tornando-se sujeitos plenos de sua própria história.

A teoria do Ensino Desenvolvimental, fundamentada nas contribuições de Vigotski, Davídov e Elkonin, propõe que o ensino não seja concebido como meio de

transmissão de conhecimentos prontos, mas como um processo que visa o desenvolvimento das capacidades intelectuais superiores dos estudantes.

Para Davídov (1988), o ensino orientado para o desenvolvimento é aquele que cria condições para que os estudantes se apropriem das generalizações científicas desde os primeiros momentos do processo de aprendizagem. O ponto de partida não são os fenômenos particulares e isolados, mas as relações essenciais que estruturam o conhecimento. A aprendizagem, compreendida como componente constitutivo do desenvolvimento, assume um papel formativo e transformador, e é por meio do enfrentamento de situações-problema, da análise de relações e da formulação de conceitos que os estudantes avançam do nível de pensamento empírico para formas superiores de abstração e generalização.

Karel Kosík (1976), ao tratar da práxis como ação transformadora da realidade, contribui para essa compreensão ao afirmar que a verdadeira apropriação do conhecimento ocorre quando o estudante ultrapassa a aparência imediata dos fatos e alcança a essência do fenômeno estudado. É nesse movimento que a práxis educativa se realiza, superando a mera repetição e promovendo a criação consciente e crítica da realidade.

Nesse processo de ensino e aprendizagem, o papel do professor é insubstituível. É por meio da mediação docente que se criam as condições para que os estudantes avancem na construção do conhecimento, superando suas limitações iniciais e alcançando novos patamares de compreensão. O professor, como mediador, organiza o ambiente de aprendizagem, seleciona os conteúdos relevantes e propõe desafios que instigam os estudantes a mobilizarem suas capacidades cognitivas. A mediação eficiente não se limita a transmitir informações, mas busca criar um diálogo entre o saber cotidiano dos alunos e os conceitos científicos, promovendo a construção coletiva do conhecimento. Hedegaard e Chaiklin (2005) enfatizam que a mediação deve considerar as características concretas dos estudantes e as condições reais de ensino, propondo atividades que sejam significativas e desafiadoras. É no confronto com as situações-problema, cuidadosamente planejadas, que os estudantes são levados a refletir, argumentar, justificar suas escolhas e, assim, desenvolver o pensamento teórico.

4 AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA

Antes de iniciar as atividades do experimento, é importante criar um ambiente acolhedor e de confiança entre os participantes. Esse primeiro momento tem como objetivo aproximar os alunos e a pesquisadora, estabelecendo um clima de respeito e diálogo. Uma roda de conversa simples, em que todos possam se apresentar e falar um pouco sobre suas expectativas, ajuda a reduzir a ansiedade e a construir um espaço de escuta e colaboração.

Em seguida, realiza-se a avaliação diagnóstica, que tem um papel fundamental neste processo. Mais do que verificar se os alunos “sabem” ou “não sabem” estatística, o objetivo é compreender como eles pensam sobre os conceitos, quais noções já possuem e de que maneira interpretam as situações que envolvem dados e gráficos.

Essa etapa é inspirada na teoria de Vigotski, especialmente no conceito de Zona de Desenvolvimento Iminente (ZDI), que considera o que o aluno é capaz de fazer sozinho e o que pode realizar com ajuda e mediação. Assim, a avaliação diagnóstica funciona como um ponto de partida: permite ao professor perceber em que estágio cada estudante se encontra, para planejar as intervenções que o ajudarão a avançar no raciocínio estatístico.

Durante a avaliação, são propostas atividades simples e lúdicas, que envolvem a leitura e a interpretação de gráficos, tabelas e pequenos conjuntos de dados. Essas atividades podem incluir, por exemplo:

- identificar o que cada gráfico representa;
- comparar dois gráficos sobre o mesmo tema e discutir as diferenças;
- refletir sobre como os dados podem ser apresentados de modos distintos para causar diferentes impressões;
- conversar sobre o que significa “amostra”, “população”, “média” ou “percentual”, a partir de exemplos do cotidiano.

O foco não é a resposta certa, mas a forma como o aluno pensa. O professor deve observar as falas, as justificativas, os gestos e até as dúvidas, pois é a partir delas que se torna possível compreender o modo como o estudante constrói seu pensamento.

Após a atividade, é interessante promover uma breve conversa coletiva, perguntando aos alunos o que acharam fácil ou difícil, e o que aprenderam ao observar as respostas dos colegas. Esse diálogo não apenas fortalece a confiança entre eles, como também ajuda a explicitar o modo como os conceitos matemáticos vão sendo elaborados coletivamente.

Essa avaliação diagnóstica, portanto, não é apenas uma etapa inicial, mas um momento formativo, que valoriza o conhecimento prévio e reconhece o potencial de cada estudante para aprender por meio da mediação e da cooperação.

4.1 Apresentação da Proposta

Após a avaliação diagnóstica, inicia-se a apresentação do experimento didático-formativo propriamente dito. Esse é o momento em que o professor explica aos alunos que irão participar de atividades voltadas à compreensão crítica da estatística, uma proposta que une investigação, diálogo e criatividade.

O tema escolhido para o desenvolvimento das ações é “Pesquisas Eleitorais”, por se tratar de um assunto próximo da realidade dos estudantes e altamente presente em seu cotidiano, especialmente em períodos de campanha política. Essa escolha faz parte da abordagem radical-local, que valoriza o vínculo entre o conhecimento científico e o contexto social dos alunos, conforme proposto por Hedegaard e Chaiklin (2005).

A ideia é simples: quando o conteúdo da aula nasce de situações reais e significativas, o interesse e o envolvimento dos alunos aumentam, e a aprendizagem se torna mais profunda. As pesquisas eleitorais, que aparecem com frequência na mídia e nas conversas familiares, despertam curiosidade e permitem discutir como a estatística é usada para representar e, às vezes, para distorcer a realidade.

O professor pode apresentar, então, dois gráficos de pesquisas eleitorais sobre a mesma eleição municipal, mas com resultados diferentes. Essa diferença entre os dados é o ponto de partida do trabalho. A questão central colocada aos alunos é:

“Por que as pesquisas mostram resultados tão diferentes se todas se referem à mesma eleição?”

Essa pergunta simples, mas provocadora, gera uma contradição cognitiva, ou seja, um conflito entre o que os alunos percebem intuitivamente e o que precisam compreender de forma conceitual. Essa situação corresponde ao primeiro movimento do Duplo Movimento, em que os estudantes partem da realidade empírica (aquilo que veem e conhecem) para buscar uma explicação teórica (aquilo que precisam compreender).

Nesse momento, surgem explicações variadas: alguns podem dizer que as pesquisas são “manipuladas”; outros que “cada instituto pergunta para pessoas diferentes”; e há ainda quem diga que “a quantidade de entrevistados muda o resultado”. Todas as falas são importantes e revelam o ponto de partida do pensamento dos alunos, o espaço onde o professor vai atuar com sua mediação.

A partir daí, o professor provoca novas reflexões:

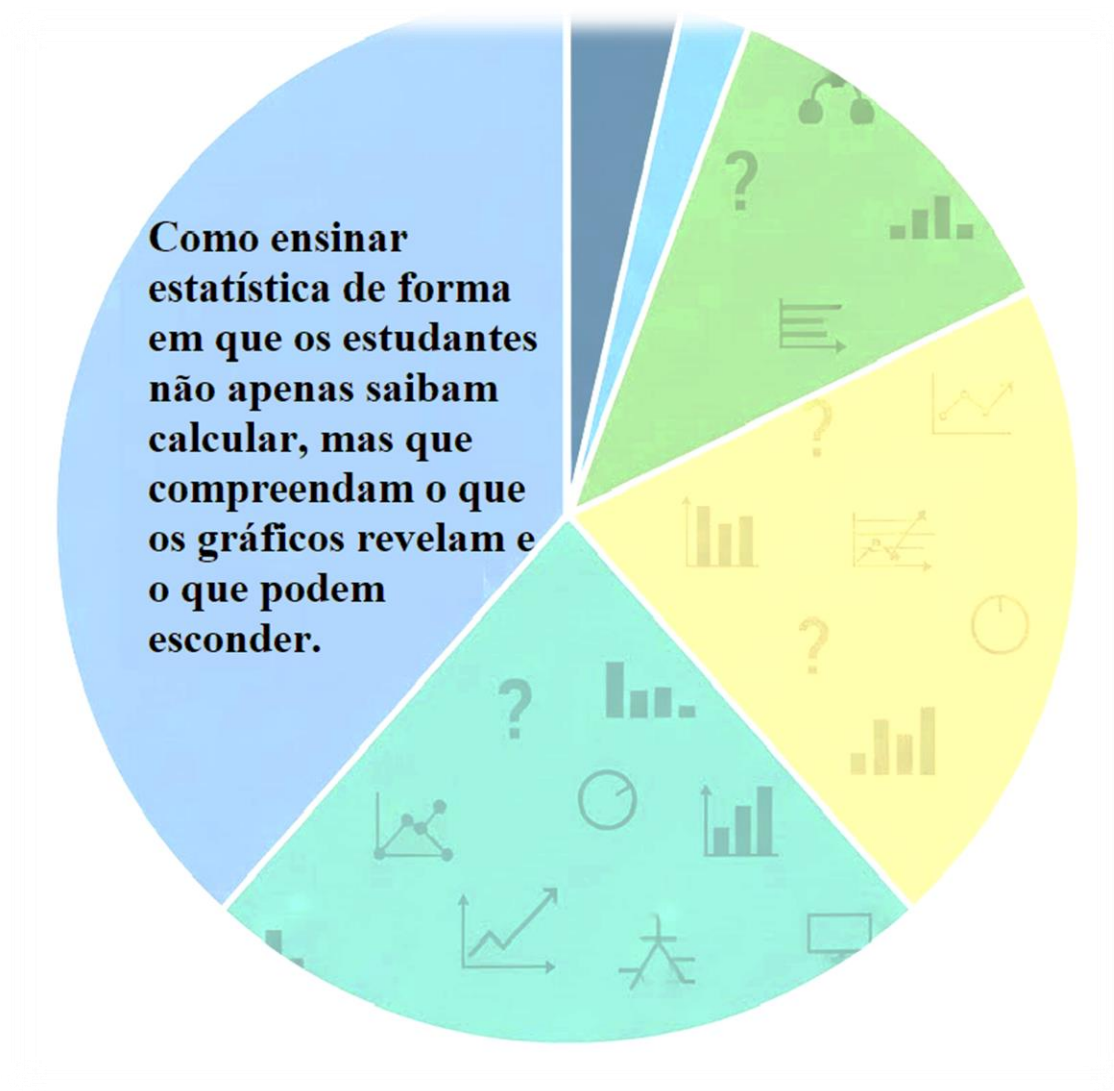
- “O que é uma amostra?”
- “Como sabemos se ela representa bem a população?”
- “O que significa margem de erro?”
- “Por que duas pesquisas podem ser diferentes e, ainda assim, estarem corretas?”

Essas perguntas ajudam os alunos a se afastarem das interpretações imediatas e a começarem a construir uma compreensão conceitual e crítica dos fenômenos estatísticos. É o início da atividade de estudo desenvolvimental, em que o conteúdo não é apresentado como uma verdade pronta, mas como um problema coletivo que precisa ser desvendado.

Durante essa etapa, é essencial que o professor atue como mediador, não respondendo pelas palavras, mas conduzindo pelo pensamento. Isso significa ajudar o aluno a perceber o que ainda não vê, instigá-lo a buscar relações, comparar ideias e justificar suas conclusões. É assim que o pensamento vai se reorganizando e se tornando cada vez mais teórico e consciente, conforme propõe Vigotski (2001).

Ao final da discussão, o professor pode propor uma breve atividade escrita ou de registro coletivo, em que os alunos anotem suas hipóteses e dúvidas sobre o problema.

Esse registro é importante porque transforma o diálogo em reflexão e prepara o grupo para a próxima etapa do experimento, em que começarão a modelar os dados e construir representações gráficas das informações analisadas.



5 EXPERIMENTO DIDÁTICO-FORMATIVO DAVIDOVIANO

Este capítulo detalha a estrutura e as ações do experimento didático-formativo proposto, fundamentado nos princípios da Teoria do Ensino Desenvolvidor de Vasili V. Davídov e da Teoria Histórico-Cultural. O objetivo central é conduzir os estudantes do ensino médio à formação do pensamento teórico no campo da Estatística, transcendendo a mera memorização de fórmulas e procedimentos para uma compreensão profunda e crítica dos fenômenos estatísticos. Cada ação é projetada para provocar a reflexão, a investigação e a construção ativa do conhecimento, em um movimento dialético que articula o concreto, o abstrato e o retorno ao concreto. O percurso formativo visa capacitar os alunos a não apenas interpretar dados, mas a questionar sua origem, suas implicações e a transformá-los em ferramentas para a leitura e intervenção na realidade social.

Ação 1 – Descobrendo as Relações que Organizam o Objeto de Estudo

Na primeira ação do experimento didático-formativo, os alunos devem identificar a relação universal do objeto de estudo, expressa em sua conexão geral e abstrata. Conforme Davídov (1988), o objetivo dessa ação é discernir a relação universal do objeto, que se configura como a base genética da atividade de estudo. Isso implica que o pensamento dos alunos deve seguir o procedimento de transformação dos dados da tarefa a fim de revelar a relação universal do objeto estudado, conectando a essência e a aparência do objeto em questão. A apresentação de um problema concreto, conforme proposto por Libâneo (2016), é essencial para que os alunos sejam capazes de internalizar a relação entre o geral e o particular. Os alunos não irão criar essa relação, mas sim descobri-la e recriá-la para si por meio do processo de abstração e generalização.

Essa mediação conforme dispõe Davídov (1998) deve ser conduzida pelo professor, que orienta a transformação do material de estudo, permitindo que o conceito seja reconstituído pelos alunos de forma autônoma e criativa. A partir dessa relação geral, os alunos são desafiados a identificar como ela se conecta com outras relações particulares, promovendo um movimento de ascensão do pensamento do concreto para o abstrato e, posteriormente, retornando ao concreto em um nível mais elaborado e consciente. Esse processo dialético de apreensão do conhecimento científico é

fundamental para que os alunos compreendam a universalidade do objeto de estudo e suas múltiplas determinações.

A mediação das tarefas pelo professor permite que os alunos internalizem os métodos gerais de investigação de uma área científica específica, desenvolvendo a capacidade de atuar com autonomia e criatividade no estudo de novos objetos. Assim, o experimento didático-formativo propõe uma abordagem que não apenas transmite conhecimentos científicos, mas também forma sujeitos críticos, capazes de aplicar esses conhecimentos de forma consciente e transformadora. Nesta ação, pretende-se que os alunos percebam como o conhecimento matemático permeia o cotidiano e auxilia na compreensão do mundo. Os estudantes serão levados a analisar e interpretar diferentes tipos de textos, em diversos meios de comunicação, que apresentem informações em linguagem estatística. A atenção estará voltada para a transformação das condições da tarefa de estudo, com o objetivo de observar a relação universal do objeto de estudo. Os alunos, ao explorar um problema apresentado, devem descobrir essa universalidade expressa em sua relação geral e abstrata, apropriando-se do conceito estatístico subjacente.

A aplicação das teorias Histórico-Cultural e do Materialismo Histórico Dialético desempenha um papel central nesta ação. O objetivo principal é que os alunos descubram a relação abstrata que permeia o conceito de estatística, a partir de condições de estudo que lhes sejam familiares. Para tanto, um problema concreto será proposto, como a análise de dois gráficos eleitorais contraditórios, permitindo que os alunos compreendam a importância de uma análise científica e estatística para resolver contradições nos dados apresentados.

No contexto da abordagem radical-local, a escolha do problema é intencionalmente conectada à realidade dos alunos, como a análise de pesquisas eleitorais locais. Hedegaard e Chaiklin (2005) apontam que essa prática pedagógica promove uma articulação dialética entre o conhecimento científico e as vivências cotidianas dos estudantes. Ao trabalhar com um tema diretamente ligado às suas experiências de vida, o ensino se torna mais significativo, oferecendo uma ponte entre os conceitos teóricos e a prática social. Essa articulação é fundamental para garantir que o conteúdo ensinado seja internalizado de forma crítica e criativa pelos alunos.

Ademais, a ação reflete os princípios do Materialismo Histórico Dialético, que defende o movimento do concreto ao abstrato e o retorno ao concreto, agora com uma compreensão crítica e elaborada. No caso desta ação, o processo se inicia com a apresentação de dados eleitorais, tais como divulgados pela mídia. Nesse momento, os alunos trabalham com dados empíricos, ainda sem uma compreensão crítica de suas implicações. À medida que avançam na análise, orientados pelo professor, os alunos começam a identificar a relação abstrata por trás da construção e manipulação desses dados, compreendendo como a estatística pode representar a realidade de forma objetiva ou subjetiva. Segundo Marx (2004), o movimento do pensamento do concreto para o abstrato é essencial para a apropriação crítica do conhecimento, pois permite que o indivíduo entenda e supere as contradições presentes nas representações da realidade de forma consciente.

Assim, a ação visa à internalização dos conceitos fundamentais da estatística e sua aplicação prática no cotidiano dos alunos. Ao trabalhar com problemas concretos e relevantes, como os dados eleitorais, e conectá-los às abstrações estatísticas, os alunos desenvolvem uma compreensão crítica da realidade social e das ferramentas que são utilizadas para representá-la.

O ponto de partida é o problema apresentado na etapa anterior, a contradição entre dois gráficos de pesquisas eleitorais com resultados diferentes. Essa situação, aparentemente simples, é o que Davídov (1988) chama de *tarefa de estudo*, pois coloca o estudante diante de um desafio que exige investigação e raciocínio.

O papel do professor é ajudar os alunos a transformar as condições da tarefa: ou seja, sair da leitura imediata dos gráficos e buscar as relações universais que explicam o fenômeno. Isso significa analisar o que está por trás das diferenças nos resultados, como o tamanho da amostra, o método de coleta, o público entrevistado e a margem de erro. A atividade pode começar com uma conversa orientada pelo professor:

“Se duas pesquisas tratam do mesmo tema, o que pode fazer com que os resultados sejam diferentes?”

A partir das respostas dos alunos, o professor ajuda o grupo a identificar que as diferenças podem estar nas condições da pesquisa, e não apenas no conteúdo divulgado. Assim, o raciocínio começa a se deslocar do concreto (o gráfico em si) para o abstrato (as

relações que o produzem). Esse movimento corresponde à ascensão do pensamento do empírico ao teórico, princípio central do Ensino Desenvolvimental.

Para aprofundar essa compreensão, o professor pode propor uma atividade em grupo:

Operação 1 – Pesquisas eleitorais e interpretação de dados

Objetivo: Identificar as relações que explicam diferenças entre pesquisas e compreender que os dados refletem condições específicas de coleta e análise.

Passos sugeridos:

1. Apresentação de dois gráficos eleitorais com resultados divergentes sobre a mesma eleição.
2. Leitura e comparação dos gráficos em pequenos grupos.
 - O que eles têm em comum?
 - O que é diferente?
 - Que informações faltam para entender melhor os resultados?
3. Discussão coletiva mediada pelo professor.
 - O que significa “amostra”?
 - Por que a amostra precisa representar bem a população?
 - Como a “margem de erro” influencia o resultado?
4. Síntese coletiva: o grupo elabora uma lista das possíveis causas das diferenças entre as pesquisas.

Durante a atividade, o professor deve observar o modo como os alunos formulam suas ideias. O mais importante não é a resposta correta, mas como eles constroem o raciocínio, se relacionam, argumentam e justificam suas conclusões. Esse processo revela o que Vigotski denominou *Zona de Desenvolvimento Iminente*: o espaço entre o que o aluno já sabe e o que pode aprender com a mediação do outro.

Essa primeira ação tem como meta fazer os alunos perceberem que a estatística é uma forma de representar a realidade, mas que essa representação depende de escolhas

e critérios. Quando entendem isso, eles passam a olhar para os gráficos e números com outro olhar mais analítico, questionador e crítico.

Ao final da atividade, o professor pode pedir que cada grupo registre suas descobertas em um pequeno quadro ou cartaz com o título:

“O que descobrimos sobre por que as pesquisas são diferentes?”



Esses registros servirão de base para as etapas seguintes do experimento, em que os alunos começarão a modelar os dados e reconstruir as relações descobertas, passando do entendimento intuitivo para o pensamento teórico.

Operação 2 – Identificando as Relações Universais do objeto de estudo

Depois de discutir as diferenças entre os gráficos e levantar hipóteses sobre o motivo dos resultados divergentes, é hora de dar um passo adiante: ajudar os alunos a identificar as relações universais que explicam o fenômeno estudado. Em outras palavras, o objetivo é fazer com que percebam o que está por trás dos números e representações, as leis, os conceitos e as regularidades que sustentam a estatística como ciência.

Nesta etapa, o professor atua como mediador do pensamento: orienta, provoca e organiza o raciocínio dos estudantes para que eles consigam transformar as observações concretas em conceitos teóricos. Esse processo corresponde ao início do movimento de generalização e abstração, essencial à formação do pensamento teórico, conforme propõe Davídov (1988).

Atividade: “O que está por trás das pesquisas?”

Objetivo: Levar os alunos a compreender que todo dado é resultado de um processo e que a estatística busca representar a realidade com base em relações que precisam ser analisadas criticamente.

Etapas sugeridas:

1. Releitura coletiva dos gráficos apresentados anteriormente.

O professor retoma os dois gráficos de pesquisas eleitorais (ou outros exemplos escolhidos conforme o contexto local).

Pergunta orientadora:

“Quais informações precisamos para entender de onde vieram esses números?”

2. Levantamento de hipóteses em grupo.

Os alunos discutem e registram suas suposições sobre o que pode explicar as diferenças entre os resultados.

É esperado que surjam ideias como:

- “Talvez o número de entrevistados seja diferente.”
- “Cada instituto pode ter perguntado para pessoas de lugares distintos.”
- “A margem de erro muda a confiabilidade da pesquisa.”
- “O período em que foi feita pode interferir.”

3. Mediação conceitual pelo professor.

A partir das hipóteses dos alunos, o professor introduz, de maneira dialogada, conceitos fundamentais da estatística:

- População: o conjunto total de indivíduos ou elementos que se deseja estudar.
- Amostra: parte representativa dessa população, usada para coletar dados.
- Margem de erro: a variação possível entre o resultado da amostra e o resultado real da população.
- Nível de confiança: a probabilidade de que o resultado da amostra reflita fielmente a população.

Essa mediação não é feita por exposição, mas por diálogo: o professor explica a partir das próprias ideias levantadas pelos alunos, ajudando-os a nomear aquilo que já começaram a compreender.

4. Síntese visual coletiva.

Os alunos produzem um cartaz ou quadro-síntese com as descobertas e os novos conceitos aprendidos.

Título sugerido:

“Como as pesquisas são construídas: o que aprendemos sobre amostragem e margem de erro.”

Durante a atividade, o professor deve incentivar os estudantes a comparar suas hipóteses iniciais com o que descobriram após a mediação conceitual. Esse contraste é importante, pois mostra o movimento do pensamento, do senso comum para a compreensão científica, e torna visível o avanço cognitivo de cada grupo.

Ao final, é interessante propor um pequeno registro reflexivo, respondendo à pergunta:

“O que eu aprendi hoje sobre a diferença entre observar um gráfico e compreender o que ele representa?”

Essa simples escrita de fechamento ajuda a consolidar o processo de internalização dos conceitos e prepara o grupo para a Operação 3, em que os alunos irão se aprofundar nos princípios da estatística e na leitura crítica de gráficos mais complexos.

Operação 3 – Compreendendo a História e a Lógica da Estatística

Nesta terceira operação da Ação 1, o objetivo é aprofundar o entendimento dos alunos sobre os princípios da estatística e ajudá-los a perceber que esse campo do conhecimento não surgiu do nada, ele foi sendo construído historicamente, como resposta a necessidades sociais concretas.

Compreender a origem e o desenvolvimento da estatística é essencial para que o aluno perceba que os conceitos que hoje parecem “dados prontos” foram criados para resolver problemas reais: contar populações, compreender doenças, planejar cidades, medir desigualdades, prever resultados eleitorais, entre tantos outros.

Essa forma de estudar o conteúdo segue o que Karel Kosík (1976) chama de movimento lógico-histórico: entender o conhecimento em seu processo de construção, relacionando o desenvolvimento das ideias às transformações sociais. Ao mostrar que os conceitos nasceram de desafios concretos da humanidade, o professor ajuda o aluno a enxergar a matemática e a estatística como criações humanas e sociais, e não apenas como conteúdos escolares abstratos.

Atividade: “De onde vem a Estatística?”

Objetivo: Ajudar os alunos a compreender a evolução da estatística ao longo da história e perceber como os conceitos de média, mediana, amostra e população foram sendo criados para responder a problemas concretos.

Etapas sugeridas:

1. Leitura orientada do texto “A História da Estatística: de censos antigos à análise de dados modernos”.

O professor pode ler com a turma, intercalando paradas estratégicas para conversar sobre o texto.

Perguntas que ajudam a orientar a leitura:

- “Por que os povos antigos faziam censos?”
- “O que mudou quando os dados passaram a ser usados para decisões políticas ou econômicas?”
- “O que significa dizer que a estatística é uma ferramenta para compreender o mundo?”

Durante a leitura, o professor pode destacar palavras-chave como população, amostra, média, mediana, dispersão e gráficos, anotando-as no quadro para retomada posterior.

2. Roda de conversa sobre o texto. Após a leitura, o professor conduz uma conversa coletiva, estimulando os alunos a fazer conexões entre a história apresentada e o cotidiano atual:

“Hoje, quando vemos um gráfico sobre desemprego, saúde ou eleições, quais semelhanças encontramos com o uso dos dados no passado?”

Essa discussão ajuda a compreender que os dados não são neutros, eles carregam intencionalidades, escolhas e interesses, e podem tanto revelar quanto esconder aspectos da realidade.

3. Análise de gráficos e aplicação dos conceitos. O professor apresenta alguns gráficos simples (pode ser sobre população, economia ou temas locais) e propõe questões:

- Onde está representada a média ou a mediana?
- Há informações que faltam para entender o gráfico por completo?
- Como a forma de apresentar os dados pode mudar a interpretação?

Essa etapa retoma o olhar crítico iniciado na primeira ação e amplia o repertório conceitual dos alunos.

4. Síntese e registro. Os alunos produzem, em duplas ou pequenos grupos, uma breve síntese com o título:

“O que aprendemos sobre a história e o uso da estatística?”
Nessa síntese, devem incluir os conceitos estudados e exemplos de como eles se aplicam no cotidiano.

Contribuições teóricas para o professor

- **Materialismo histórico-dialético:** permite compreender que a estatística se desenvolveu a partir das necessidades históricas e sociais. Cada conceito responde a uma demanda concreta e, por isso, deve ser estudado na relação entre teoria e prática.
- **Teoria Histórico-Cultural (Vigotski):** enfatiza a importância da *mediação*, o professor atua como ponte entre o texto, a história e o modo como os alunos se apropriam dos conceitos.
- **Abordagem radical-local:** propõe relacionar os conteúdos universais às realidades locais dos alunos, para que o conhecimento se torne significativo e crítico.

Para melhor visualização da dinâmica proposta, o Quadro 1 sintetiza as principais metas desta etapa.

Quadro-síntese da AÇÃO 1

Quadro 1 - Da leitura ingênua à compreensão crítica da estatística

Elementos	Descrição
Problema inicial	Gráficos de pesquisas com resultados divergentes sobre o mesmo tema.
Ação dos alunos	Comparar gráficos, levantar hipóteses e discutir diferenças.
Contradição central	Se os gráficos falam da mesma realidade, por que mostram resultados diferentes?
Mediação do professor	Introdução dialogada dos conceitos de população, amostra, margem de erro e nível de confiança.

Transformação do pensamento	Os alunos deixam de ver os dados como “verdades prontas” e passam a compreendê-los como construções.
Síntese produzida	Cartazes: “Por que as pesquisas são diferentes?” e “Como as pesquisas são construídas”.
Resultado formativo	Desenvolvimento de uma postura analítica e crítica diante de dados estatísticos.

Ao final desta operação, o aluno já começa a compreender que os conceitos estatísticos não são apenas técnicas, mas instrumentos para ler e transformar a realidade. Essa percepção prepara o grupo para a Ação 2, em que serão desafiados a modelar as relações estudadas e construir seus próprios gráficos, representando o mundo de maneira teórica e consciente.



Ação 2 – Modelação da Relação Universal em Forma Gráfica

Nesta ação, o foco é ajudar os alunos a representar graficamente as relações descobertas na etapa anterior, passando da análise verbal e conceitual para a modelação visual dos fenômenos estudados. Essa transposição não é apenas um exercício técnico: ela faz parte do processo de formação do pensamento teórico, pois permite que o estudante expresse, de maneira simbólica e organizada, as relações essenciais que estruturam o objeto de estudo.

De acordo com Davídov (1988), a modelação é uma etapa fundamental da *atividade de estudo*, porque torna visíveis as relações internas que o pensamento apreendeu. Ao construir modelos, o aluno deixa de lidar apenas com fatos isolados e começa a compreender as ligações entre as partes e o todo, formando um sistema conceitual que orienta sua compreensão da realidade.

Atividade: “Criando nossos próprios gráficos”

Objetivo: Representar, em forma gráfica, as relações que explicam as diferenças entre pesquisas eleitorais, compreendendo que cada gráfico expressa escolhas e intenções na apresentação dos dados.

Na segunda ação do experimento didático-formativo, os alunos são orientados a construir um modelo que represente a relação geral e abstrata que caracteriza a estatística. A tarefa principal envolve a criação de gráficos ou modelos visuais que demonstrem os dados das pesquisas eleitorais de forma objetiva, utilizando conceitos estatísticos fundamentais, como média, mediana, desvio padrão e margem de erro. Essa construção de modelos, segundo os princípios da Teoria Histórico-Cultural de Vigotski, permite que os alunos avancem de sua compreensão inicial dos dados concretos para uma internalização teórica dos conceitos estatísticos.

A mediação do professor é essencial nesse processo, pois orienta os alunos na transição entre o empírico e o teórico. Vigotski (2001) afirma que o aprendizado ocorre por meio da internalização de conceitos, que se dá através da mediação social e da interação com ferramentas culturais, como os gráficos e os modelos visuais utilizados na ação. Ao construir esses gráficos, os alunos estão engajados em um processo de abstração,

no qual internalizam as relações teóricas representadas pelos dados estatísticos. Esse movimento do concreto para o abstrato é parte central da atividade de estudo proposta.

A construção de modelos também se alinha com a metodologia do Duplo Movimento, conforme descrito por Hedegaard e Chaiklin (2005). Nesse momento, os alunos saem do empírico, ou seja, dos dados eleitorais concretos que foram apresentados na primeira ação, e avançam para o teórico, ao criarem modelos que abstraem e representam esses dados de forma visual. Ao construírem gráficos que representam conceitos como a média, a mediana e a dispersão dos dados, os alunos estão, de fato, internalizando a relação teórica por trás desses conceitos. Essa internalização é fundamental para que, em etapas posteriores, eles possam aplicar esse conhecimento teórico na resolução de problemas concretos.

O Duplo Movimento, conforme explicado por Hedegaard, promove uma interação contínua entre os conhecimentos teóricos e práticos dos alunos, conectando o conteúdo científico com suas experiências cotidianas. Nessa ação, o processo de abstração não é isolado da realidade dos alunos, mas vinculado à análise de dados eleitorais, um tema que lhes é familiar. Assim, os modelos que os alunos constroem servem tanto como ferramentas de aprendizagem quanto como representações práticas do conhecimento científico que está sendo desenvolvido.

Ao final dessa ação, espera-se que os alunos tenham construído uma compreensão sólida dos conceitos estatísticos fundamentais e sejam capazes de aplicá-los a problemas práticos. A criação dos gráficos e modelos visuais também promove a autonomia dos estudantes na análise de dados, pois lhes dá as ferramentas necessárias para interpretar e representar a realidade de forma crítica. Vigotski (2001) ressalta que a autonomia no uso de ferramentas culturais, como os gráficos estatísticos, é um indicativo de que os alunos internalizaram os conceitos teóricos de forma significativa.

Etapas sugeridas:

1. Retomada das descobertas anteriores.

O professor inicia a aula relembrando o que os alunos concluíram sobre as pesquisas eleitorais: diferenças de amostra, margem de erro, método de coleta, período da pesquisa etc.

Em seguida, propõe o desafio:

“E se fôssemos nós a criar as pesquisas? Como representariamos os resultados para que fossem claros e confiáveis?”

2. Coleta e organização dos dados.

Os alunos, divididos em grupos, escolhem um tema para realizar uma pequena pesquisa. Pode ser algo do cotidiano escolar como:

- “Preferência por esportes na escola”;
- “Uso de redes sociais entre os estudantes”;
- “Percepções sobre alimentação saudável”;
- ou ainda uma simulação de pesquisa eleitoral local.

O professor orienta que cada grupo elabore perguntas simples e objetivas, aplique-as na turma ou em outras classes e organize os dados coletados em tabelas.

3. Construção dos gráficos.

Com base nas tabelas, os alunos produzem gráficos de colunas, setores ou barras, manualmente ou com o auxílio de planilhas digitais.

Em seguida, o professor provoca a reflexão:

- “O gráfico representa fielmente o que os dados mostram?”
- “Há alguma forma de apresentação que pode induzir o leitor ao erro?”
- “Por que é importante indicar a fonte, a amostra e o número total de entrevistados?”

Essa discussão faz com que percebam que a forma de representar interfere na interpretação dos dados, estimulando o pensamento crítico e a responsabilidade na comunicação das informações.

4. Comparação e discussão coletiva.

Cada grupo apresenta seu gráfico à turma, explicando o processo de coleta, a forma escolhida para a representação e as conclusões obtidas. O professor incentiva os alunos a comparar as escolhas gráficas entre os grupos, destacando como a mesma informação pode parecer diferente dependendo da forma de representação.

5. Síntese e reflexão.

Para fechar a atividade, o grupo produz um cartaz ou uma breve escrita reflexiva com o título:

“O que descobrimos ao construir nossos próprios gráficos?”

O professor pode solicitar que incluam três pontos principais:

- O que aprendemos sobre a relação entre dados e representações;
- Como garantir que um gráfico seja ético e informativo;
- O que essa atividade nos ensinou sobre o papel da estatística na sociedade.

Contribuições para o professor

Nesta ação, a aprendizagem não está apenas no resultado final (o gráfico produzido), mas no processo de construção, comparação e análise crítica. Ao elaborar e interpretar seus próprios modelos, os alunos vivenciam a transição do pensamento empírico para o teórico, a essência da aprendizagem desenvolvimental.

O professor, como mediador, deve:

- Valorizar o processo de raciocínio, não apenas a aparência estética do gráfico;
- Incentivar a explicitação das ideias, por que representaram de tal forma, o que o gráfico revela ou oculta;
- Retomar os conceitos teóricos sempre que necessário (população, amostra, margem de erro, variável, frequência etc.), reforçando sua aplicação prática.

Essa ação amplia a compreensão dos estudantes sobre o papel social da estatística e fortalece a percepção de que todo dado é produzido em um contexto e precisa ser interpretado criticamente.

Ao final dessa etapa, o grupo está preparado para avançar para a Ação 3, que envolve a reprodução da relação universal em forma pura, isto é, a análise e reconstrução dos conceitos estatísticos em sua estrutura essencial, para além dos exemplos concretos.

Para melhor visualização da dinâmica proposta, o Quadro 2 sintetiza as principais metas desta etapa.

Quadro 2 – Síntese da Ação 2: Modelação gráfica das relações estatísticas

Elementos	Descrição
Base conceitual	Relações universais identificadas na Ação 1 (amostra, margem de erro, forma de representação).
Tarefa central	Construção de gráficos a partir de dados coletados pelos próprios alunos.
Contradição formativa	O mesmo conjunto de dados pode gerar leituras distintas conforme a forma de representação.
Mediação do professor	Orientar escolhas metodológicas e problematizar a neutralidade dos gráficos.
Transformação do pensamento	Do uso intuitivo de gráficos para a compreensão consciente de sua função teórica.
Produtos dos alunos	Gráficos, tabelas e cartazes reflexivos.
Resultado formativo	Desenvolvimento da capacidade de modelar a realidade de modo crítico.

Ação 3 – Reprodução da Relação Universal em Forma Pura

Após observar, comparar e representar fenômenos concretos, chega o momento de os alunos reconstruírem os conceitos estudados em sua forma mais essencial, isto é, compreender a lógica interna da estatística que estrutura o modo como os dados são organizados e interpretados.

Essa etapa é chamada, por Davídov (1988), de reprodução da relação universal em forma pura. Significa que o aluno já não depende mais do exemplo concreto (como o gráfico eleitoral), pois agora é capaz de entender e operar com o conceito de maneira generalizada, aplicando-o em diferentes contextos.

Aqui, o professor ajuda o estudante a pensar sobre como e por que cada conceito funciona, e não apenas o que ele representa. Trata-se de aprofundar a compreensão conceitual, dando forma teórica ao que antes era empírico.

Atividade: “Desconstruindo e reconstruindo conceitos”

Objetivo: Compreender a estrutura lógica dos conceitos estatísticos e reproduzir suas relações fundamentais de maneira abstrata e generalizada.

Etapas sugeridas:

1. Retomada dos conceitos estudados. O professor propõe um quadro coletivo com os principais conceitos já trabalhados:

- População
- Amostra
- Média
- Mediana
- Variável
- Representação gráfica

Em seguida, provoca o grupo com perguntas:

“O que todos esses conceitos têm em comum?”

“Como eles se relacionam entre si?”

“Qual é o papel de cada um dentro de uma pesquisa?”

Essa conversa leva o grupo a perceber que todos os conceitos estão interligados e formam um sistema teórico que explica como se produzem e interpretam informações estatísticas.

2. Representação esquemática (modelo conceitual).

O professor propõe que os alunos construam um modelo visual: um diagrama, mapa conceitual ou fluxograma, que represente as relações entre os conceitos. Por exemplo:

População → Amostra → Coleta de dados → Organização → Gráficos → Interpretação → Conclusão.

Essa representação simbólica ajuda a explicitar a lógica interna do raciocínio estatístico, mostrando como os conceitos se encadeiam.

3. Discussão coletiva: o que o modelo revela?

O professor incentiva o grupo a comparar os esquemas elaborados, destacando semelhanças e diferenças. Em seguida, conduz uma conversa que leve à síntese:

- “O que aprendemos sobre como a estatística se organiza?”
- “Quais relações são essenciais para que um estudo estatístico seja confiável?”
- “Em que momento do processo o erro ou a manipulação podem ocorrer?”

Assim, os alunos passam a compreender que o conceito não é apenas uma definição, mas uma relação de sentido que se expressa de múltiplas formas.

4. Síntese individual ou em dupla.

Os alunos escrevem, com suas próprias palavras, o que entenderam sobre o papel de cada conceito no conjunto da estatística.

Título sugerido:

“O que faz a estatística ser um modo de pensar e não apenas de contar?”

Essa escrita ajuda a consolidar a internalização dos conceitos e evidencia o avanço cognitivo alcançado.

Contribuições para o professor

Nesta ação, o papel do professor é ajudar o aluno a reorganizar mentalmente o que aprendeu, promovendo generalizações e abstrações conscientes.

Algumas orientações pedagógicas importantes:

- Estimular o uso de representações simbólicas (diagramas, setas, esquemas) como forma de pensar, e não apenas ilustrar;
- Valorizar a explicitação das relações entre os conceitos, e não sua simples memorização;
- Incentivar os alunos a formular suas próprias definições, comparando-as depois com as científicas;
- Fazer intervenções pontuais, retomando falas e ideias anteriores dos alunos para mostrar o avanço do pensamento.



A ação 3 representa o momento em que o estudante começa a dominar o objeto de estudo de dentro para fora, compreende sua estrutura, sua lógica e suas possibilidades de aplicação. É o passo que prepara o grupo para o retorno ao concreto, onde os conceitos aprendidos serão aplicados a novas situações reais, mais complexas e contextualizadas.

Operação 1: Transformação do modelo da relação universal para estudar suas propriedades em forma pura

O objetivo desta operação é levar os alunos a abstrair os conceitos estudados anteriormente (nas ações anteriores) e focar na compreensão das propriedades estatísticas "puras", como média, mediana, variância e desvio padrão, sem as condições concretas de

um cenário específico. Eles devem transformar o modelo desenvolvido nas etapas anteriores para estudar como essas propriedades interagem entre si e como afetam o resultado de uma pesquisa estatística.

Atividade Proposta: Exploração da Variação Amostral em Pesquisas Eleitorais

Nesta operação, os alunos irão explorar o impacto da variação de amostragem nos resultados de uma pesquisa eleitoral. Eles começarão com um conjunto de dados de uma pesquisa fictícia e, através de ajustes na amostragem e no tamanho da população, irão observar como essas variações afetam as médias, medianas e outros indicadores estatísticos.

A atividade envolve o uso de simulações para que os alunos possam manipular amostras e variáveis, como tamanho da amostra, população-alvo e margens de erro. A ideia é que eles analisem os dados não com base em um contexto real (por exemplo, política ou mídia), mas focando nos efeitos "puros" dessas variações.

Etapas da Atividade:

1. Apresentação do Modelo Inicial:

O professor apresenta um conjunto de dados fictícios de uma pesquisa eleitoral, com os seguintes elementos:

- Tamanho da amostra (ex.: 500 pessoas)
- Intenção de voto em candidatos A e B
- Margem de erro inicial (ex.: 5%)

O objetivo é que os alunos compreendam que esse conjunto de dados representa uma amostragem inicial de uma população e que, a partir dela, as propriedades estatísticas (média, mediana, desvio padrão) serão analisadas em forma pura.

2. Manipulação da Amostragem:

Os alunos, trabalhando em pequenos grupos, receberão diferentes instruções para modificar a amostra da pesquisa. Eles deverão variar:

- O tamanho da amostra (ex.: de 500 para 1.000 ou 2.000 pessoas)

- A proporção de entrevistados em diferentes categorias (ex.: por faixa etária, localidade, etc.)
- A margem de erro (ex.: 3%, 7%, etc.)

O objetivo é que os alunos observem e documentem como essas variações afetam os resultados estatísticos, como a média das intenções de voto, a mediana e o desvio padrão. Eles farão isso utilizando programas como Excel ou outro software estatístico que permita a tabulação automática e o cálculo desses indicadores.

3. Estudo das Propriedades Estatísticas em Forma Pura:

Após a manipulação dos dados, os alunos devem estudar como as variações nas propriedades estatísticas ocorrem independentemente das condições concretas (ex.: contexto político, mídia, etc.). Nesse ponto, eles focam em como as médias e medianas são afetadas apenas pela variação amostral, abstraindo-se dos fatores contextuais.

O professor pode ajudar a guiar essa abstração, fazendo perguntas como:

- Como a alteração no tamanho da amostra afetou a média e a mediana?
- Como a variação da margem de erro impacta a confiabilidade dos dados?
- Quais propriedades estatísticas parecem ser mais sensíveis a essas variações?

4. Discussão Guiada:

Ao final da exploração, o professor conduz uma discussão para que os alunos compartilhem suas observações. As questões discutidas devem incluir:

- O impacto das variações na amostra sobre os resultados gerais da pesquisa.
- Quais propriedades estatísticas (média, mediana, desvio padrão) são mais afetadas pelas mudanças na amostragem.
- Como a abstração desses dados permite uma compreensão mais profunda das "propriedades puras" da estatística, desvinculada de contextos concretos.

A discussão ajudará a reforçar a ideia de que, embora os dados possam ser aplicados em contextos específicos, as propriedades estatísticas têm uma universalidade que transcende qualquer cenário particular.

A atividade proposta para a terceira ação do experimento didático-formativo está fundamentada em importantes conceitos do Materialismo Histórico Dialético, da Teoria Histórico-Cultural e da abordagem radical-local, que orientam a relação entre teoria e prática, abstração e concretude no processo de ensino e aprendizagem.

De acordo com o Materialismo Histórico Dialético, a atividade parte de um fenômeno concreto, neste caso, os dados eleitorais, e avança para o estudo das propriedades estatísticas em "forma pura", ou seja, abstraindo-se das condições concretas para focar em como conceitos como amostragem, média, mediana e variância se comportam em um cenário controlado. Esse movimento dialético permite que os alunos compreendam a relação entre o fenômeno empírico e a abstração teórica que o explica, uma vez que a compreensão de conceitos estatísticos não ocorre de forma isolada, mas se desenvolve a partir da interação entre a análise concreta dos dados e a abstração das suas propriedades. Esse processo dialético, que parte do concreto e retorna ao concreto em um nível mais elevado, é essencial para que os alunos internalizem o conhecimento estatístico de forma crítica e consciente.

Segunda Operação da Ação 3: Estudo das Propriedades Estatísticas com o Jogo Ludo Estatístico

Objetivo:

O objetivo desta operação é permitir que os alunos explorem e apliquem os conceitos de estatística (média, mediana, desvio padrão e variância) de forma prática e lúdica. Usando o Jogo Ludo Estatístico, os alunos trabalharão em grupo para enfrentar desafios estatísticos que os ajudarão a internalizar e abstrair as propriedades matemáticas, ao mesmo tempo em que competem em um ambiente colaborativo e dinâmico.

Atividade Proposta: Jogo Ludo Estatístico

Descrição:

Nesta atividade, os alunos jogam uma versão modificada do jogo Ludo, onde cada jogada envolve a resolução de problemas relacionados à estatística. A cada rodada, os alunos enfrentam desafios que exigem o cálculo de média, mediana, variância e desvio padrão.

Etapas da Atividade:

1. Introdução aos Conceitos Estatísticos:

Antes do início do jogo, o professor revisa os conceitos-chave de estatística, como média, mediana, variância e desvio padrão. Os alunos são lembrados de como calcular essas medidas e como elas se aplicam ao estudo de amostragens em pesquisas eleitorais, como introduzido na primeira operação da Ação 3.

2. Apresentação do Jogo Ludo Estatístico:

O professor apresenta as regras do Jogo Ludo Estatístico. Cada grupo de alunos será composto por 4 jogadores, e o tabuleiro seguirá o formato tradicional do Ludo, com a diferença de que, a cada vez que um jogador rolar o dado, será apresentado a um desafio estatístico para resolver.

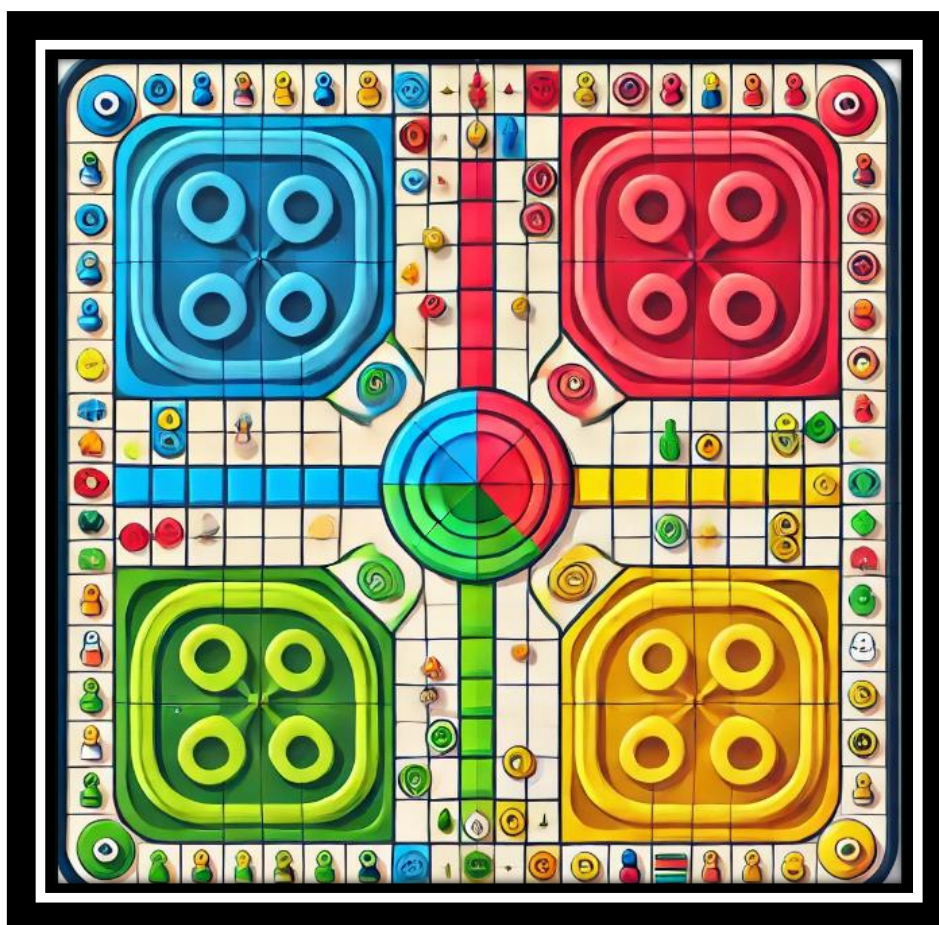


Figura 1: Dezesesseis peças (peões) contendo 4 de cada cor (vermelho, amarelo, azul e verde);



Figura 2: verso das cartas do jogo ludo.

3. Jogada com Desafios Estatísticos:

A cada vez que um aluno lança o dado, ele deve enfrentar um desafio estatístico antes de mover sua peça. Exemplos de desafios incluem:

- Calcular a média e a mediana de um conjunto de dados fornecido.
- Identificar o desvio padrão de uma amostra fictícia de uma pesquisa eleitoral.
- Interpretar um gráfico de barras ou de linhas e descrever as características dos dados.
- Determinar a variância entre dados de diferentes amostras.

Esses desafios podem ser apresentados por cartas, com diferentes níveis de dificuldade, dependendo da casa em que o jogador cai no tabuleiro.

4. Registro dos Resultados:

Cada grupo será responsável por registrar as respostas aos desafios em uma tabela fornecida pelo professor. A tabela incluirá os cálculos de média, mediana, variância e desvio padrão. Ao final do jogo, esses registros servirão como material de discussão.

5. Discussão e Análise:

Ao término do jogo, o professor conduz uma discussão sobre as descobertas dos alunos durante o jogo. As perguntas orientadoras incluem:

- Como a variação dos dados afetou as médias e medianas?
- Quais foram os desafios mais difíceis e por quê?
- Como os conceitos de desvio padrão e variância ajudam a entender melhor as diferenças entre os conjuntos de dados?

Essa discussão visa promover uma reflexão sobre como as propriedades estatísticas se comportam de maneira abstrata, sem a interferência direta de um contexto concreto.

6. Conexão com a Realidade:

O professor finaliza a atividade conectando o que foi aprendido no jogo com a aplicação real em pesquisas eleitorais e outros contextos. Os alunos são incentivados a pensar criticamente sobre como os conceitos abstratos da estatística são utilizados para representar a realidade e como essas propriedades podem ser manipuladas para produzir diferentes interpretações dos dados.

Através do Jogo Ludo Estatístico, os alunos poderão aplicar os conceitos teóricos de maneira prática e divertida. Eles não apenas reforçam seu conhecimento em estatística, mas também desenvolvem habilidades de raciocínio lógico, trabalho em equipe e resolução de problemas. Ao final da operação, espera-se que os alunos estejam mais preparados para compreender e aplicar os conceitos de estatística em situações concretas e abstrair esses conhecimentos em forma pura.



Para melhor visualização da dinâmica proposta, o Quadro 3 sintetiza as principais metas desta etapa.

Quadro 3 – Síntese da Ação 3: Reprodução da relação universal em forma pura

Elementos	Descrição
Base formativa	Conceitos e modelos construídos nas Ações 1 e 2.
Tarefa central	Reconstruir a lógica interna da estatística em nível abstrato.
Contradição formativa	Usar conceitos sem compreender sua estrutura interna.

Mediação do professor	Organizar generalizações e abstrações conscientes.
Transformação do pensamento	Do uso empírico dos conceitos à compreensão de seu sistema teórico.
Produtos dos alunos	Mapas conceituais, esquemas, simulações e sínteses escritas.
Resultado formativo	Domínio conceitual da estatística como modo de pensar.

Quadro 4 – Síntese da Operação 1: Organização do sistema conceitual

Aspecto	Síntese
Foco cognitivo	Perceber a estatística como sistema integrado de conceitos.
Movimento do pensamento	Da lista de conceitos à estrutura relacional.
Papel do professor	Provocar relações e dependências entre conceitos.

Quadro 5 – Síntese da Operação 2: Construção do modelo conceitual

Aspecto	Síntese
Foco cognitivo	Representar simbolicamente a lógica da estatística
Conceitos articulados	População, amostra, coleta, organização, interpretação
Movimento do pensamento	Da compreensão dispersa à estrutura sistêmica
Papel do professor	Orientar a coerência lógica dos esquemas

Ação 4: Solução de um Sistema de tarefas particulares pelo Método Geral

Nesta quarta ação, o objetivo é que os alunos apliquem os conceitos teóricos e o método geral que internalizaram nas fases anteriores a situações concretas e particulares. O professor apresenta uma série de tarefas que desafiam os alunos a utilizar o conhecimento estatístico em um contexto prático. As tarefas devem ser estruturadas de forma a requerer a aplicação de conceitos como amostragem, média, mediana, desvio padrão e variância, além de incentivar uma análise crítica dos dados. Nesta fase, os alunos deixam de trabalhar apenas com conceitos abstratos e generalizados e começam a resolver problemas específicos, demonstrando sua capacidade de usar o método geral de forma autônoma.

Um exemplo prático de tarefa seria a análise de novas pesquisas eleitorais, onde os alunos são convidados a identificar possíveis erros, vieses ou manipulações nas amostragens, nos gráficos e nas tabelas. Além disso, os alunos podem ser incentivados a criar suas próprias pesquisas, tabular os dados e gerar gráficos que representem suas conclusões, com base em dados reais ou fictícios. Isso os ajuda a consolidar a compreensão dos conceitos e técnicas estatísticas, ao mesmo tempo em que desenvolvem habilidades críticas e práticas.

A abordagem radical-local, conforme descrita por Hedegaard e Chaiklin (2005), continua a desempenhar um papel importante nesta fase. As tarefas propostas devem ser conectadas ao contexto local dos alunos, ou seja, vinculadas à sua realidade imediata, seja por meio de pesquisas eleitorais ou dados relacionados ao cotidiano da comunidade em que vivem. Ao analisar dados locais, os alunos são incentivados a perceber a relevância do conhecimento estatístico para interpretar e influenciar sua realidade social.

Por exemplo, ao analisar uma pesquisa eleitoral realizada na sua cidade, os alunos podem discutir questões como representatividade amostral, possíveis vieses nos dados e a influência dessas pesquisas na opinião pública. A criação de pesquisas com base em situações concretas que fazem parte de seu cotidiano ajuda os alunos a se apropriarem do conhecimento e a verem como a estatística pode ser uma ferramenta de intervenção social. Isso está alinhado ao objetivo do radical-local de não apenas ensinar conceitos

científicos, mas de empoderar os alunos com habilidades que os capacitem a transformar a realidade em que vivem.

Tarefas Específicas:

1. **Análise Crítica de Pesquisas Eleitorais Locais:** Os alunos recebem dados de uma pesquisa eleitoral local e são convidados a analisar a amostragem, os gráficos e as tabelas. Devem identificar possíveis vieses, erros ou manipulações nos dados, discutindo como essas falhas podem influenciar a interpretação dos resultados e a opinião pública.

2. **Criação de Pesquisas e Gráficos:** Os alunos desenvolvem suas próprias pesquisas sobre um tema de interesse local (por exemplo, preferências de consumo, opinião sobre transporte público, etc.). Eles coletam dados, criam gráficos e tabelas e analisam os resultados. Posteriormente, apresentam suas conclusões ao grupo, destacando os aspectos estatísticos mais relevantes.

3. **Estudo de Casos sobre Manipulação Estatística:** Os alunos trabalham com diferentes casos reais de manipulação de dados estatísticos (por exemplo, manipulações em campanhas publicitárias ou políticas). Eles discutem como os dados podem ser apresentados de forma a distorcer a realidade e como uma análise crítica pode expor essas manipulações.

Essa quarta ação desempenha um papel fundamental na consolidação do aprendizado dos alunos, pois permite que eles apliquem o conhecimento de maneira crítica e prática. O foco na solução de tarefas particulares pelo método geral promove a autonomia intelectual dos estudantes e fortalece sua capacidade de resolver problemas reais. Além disso, ao trabalharem com dados e situações que fazem parte de seu cotidiano, os alunos desenvolvem um entendimento crítico sobre o conteúdo e sua aplicabilidade, fortalecendo a conexão entre o conhecimento acadêmico e a realidade social.

Para melhor visualização da dinâmica proposta, o Quadro 6 sintetiza as principais metas desta etapa.

Quadro 6 – Síntese da Ação 4: Aplicação do método geral a tarefas particulares

Elementos	Descrição
Base formativa	Conceitos e método geral internalizados nas Ações 1, 2 e 3.
Tarefa central	Resolver problemas reais utilizando o sistema conceitual da estatística.
Contradição formativa	Saber o conceito, mas não saber aplicá-lo criticamente.
Mediação do professor	Propor situações-problema e orientar a análise metodológica.
Transformação do pensamento	Da compreensão teórica à aplicação autônoma do método.
Produtos dos alunos	Análises críticas, pesquisas próprias e estudos de caso.
Resultado formativo	Autonomia intelectual na leitura e produção de dados estatísticos.

A Ação 4 consolida o processo formativo ao possibilitar que os estudantes utilizem o método geral da estatística na resolução de tarefas particulares, demonstrando autonomia intelectual crescente. Ao analisar dados reais, produzir suas próprias pesquisas e identificar manipulações estatísticas, os alunos mobilizam conscientemente o sistema conceitual internalizado nas ações anteriores. Esse retorno ao concreto em nível mais elevado evidencia que o conhecimento deixou de ser apenas escolar e passou a orientar a leitura crítica da realidade social, cumprindo a função formativa central da atividade de estudo.

Ação 5: Análise do desempenho das ações precedentes

Neste momento, os alunos devem refletir sobre o desempenho das ações anteriores, analisando as soluções encontradas, os métodos utilizados e as dificuldades enfrentadas. O objetivo é desenvolver uma compreensão crítica do que foi aprendido, reconhecendo as limitações dos métodos empregados e a necessidade de aprimorá-los.

Essa reflexão possibilita que os alunos integrem as descobertas teóricas às suas práticas cotidianas, promovendo o movimento do abstrato para o concreto. Além disso, essa etapa, fundamentada no Materialismo Histórico Dialético, incentiva os alunos a compreenderem as contradições presentes no processo de aprendizagem e na aplicação dos conceitos, conectando as teorias à prática social.

Quinta Ação: Operação 1 - Realização de um Seminário Didático sobre o Livro 'Como Mentir com Estatísticas'

"Como Mentir com Estatísticas", escrito por Darrell Huff, é um guia prático sobre como as estatísticas podem ser manipuladas para enganar e distorcer a verdade. O autor explora diversas técnicas usadas para manipular dados estatísticos, como a seleção tendenciosa de amostras, o uso de médias enganosas e gráficos manipulados. Huff também discute como as informações podem ser apresentadas de forma a induzir o leitor a interpretações erradas ou a conclusões distorcidas. O livro é ilustrado por Irving Geis e busca educar os leitores a serem mais críticos e a questionarem as informações apresentadas como dados estatísticos "científicos". Ao longo dos capítulos, o autor demonstra como números e gráficos podem ser usados para contar histórias enganosas, seja na publicidade, na política ou em qualquer outro campo, incentivando uma leitura crítica e consciente das informações.

Primeira operação:

Realizaremos um seminário para que os alunos pratiquem seus conhecimentos.

Seminário: como alguém pode mentir com estatística

Seminário é uma técnica de estudo que inclui pesquisa, discussão e debate. Sua finalidade é pesquisar e ensinar a pesquisar, e visa mais a formação do que a informação. Essa técnica desenvolve não só a capacidade de pesquisa, de análise sistemática de fatos, mas também o hábito do raciocínio e a capacidade de síntese.

Um seminário não pode ser apenas a reprodução de um tema. É necessário raciocinar (aprender) sobre o tema, sintetizar as principais ideias, e expor de maneira lógica e ordenada. A finalidade do seminário é expor ideias de maneira que todos na

audiência entendam, e o processo para se chegar nesse resultado final também faz parte do aprendizado.

O tema central deste seminário será o livro *Como Mentir com Estatística*, de Darrell Huff. Cada grupo terá a tarefa de selecionar um capítulo específico da obra para desenvolver o tema de sua apresentação. A formação dos grupos será livre, com a única exigência de que cada grupo tenha, no máximo, seis integrantes.

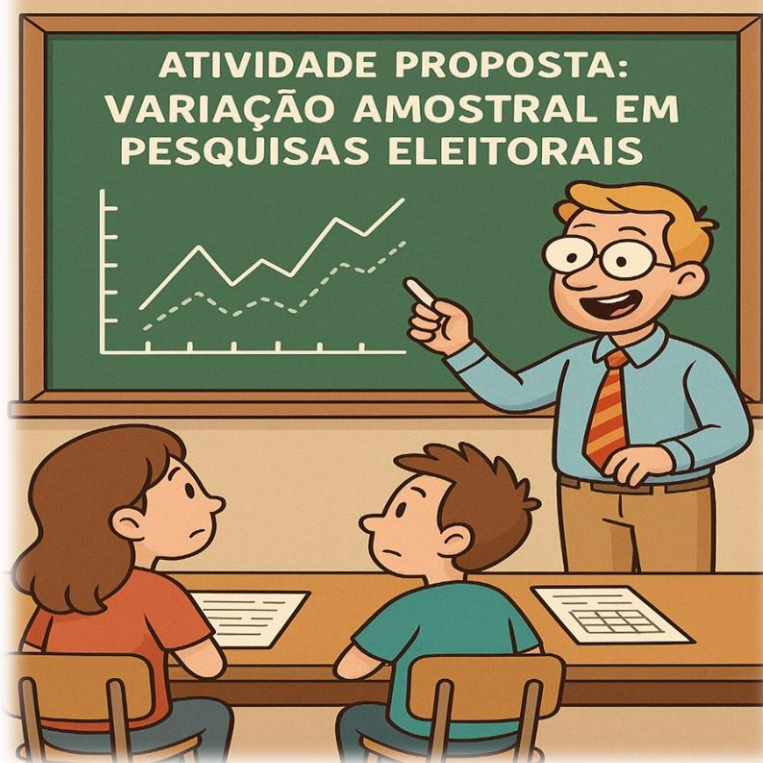
Cada grupo deverá escolher:

- Um organizador: responsável por gerenciar as atividades do grupo. Faz parte de suas atribuições marcar os encontros, coordenar o material do seminário, e, de preferência, designar os trabalhos a cada componente.
- Um relator(es): é aquele que apresenta o seminário. Pode ser uma só pessoa, duas ou mais (até o máximo de membros do grupo). Apesar da figura do relator, a responsabilidade pela execução, apresentação e conteúdo do seminário é de responsabilidade de todos do grupo.

Além disso, cada grupo terá um “grupo comentador”, ou seja, outro grupo que terá a tarefa de comentar, de maneira crítica e construtiva, sobre o seminário apresentado. Os membros do grupo comentador também deverão ler com antecedência o capítulo do livro do grupo que estará avaliando.

Orientações:

1—Apresentaremos na aula de Matemática os dois tipos de metodologia de pesquisa de maneira sucinta: quantitativa e qualitativa (diferenciar e exemplificar). É interessante apresentar exemplos de órgãos responsáveis por pesquisas estatísticas como o IBGE e o IPEA.



Os gráficos podem ser feitos a mão, mas, afim de desenvolver a competência tecnológica, a sugestão é que a tabulação e construção dos gráficos seja feita no programa do Excel ou similares.

Observação: o grupo comentador é o grupo que irá comentar sobre o seminário do grupo apresentador. Por exemplo, o G4 será o grupo comentador do seminário do G1, o G6 será o grupo comentador do G2, e assim por diante.

Roteiro

O roteiro para o seminário é uma forma de “organizar as ideias” para a apresentação em si. O mesmo deverá conter os principais tópicos, em sequência, do que se espera para a apresentação. Deve ser de no máximo uma página, e não pode ser um mero resumo ou síntese dos tópicos (se houver) de cada capítulo.

O roteiro deverá ser entregue dois dias antes da apresentação para o professor e para cada membro do grupo comentador.

Modificações no roteiro podem ser feitas até a data da apresentação, desde que sejam entregues novos roteiros e comunicado no início da apresentação.

Para o desenvolvimento do seminário sugere-se seguir as seguintes etapas:

- Determinar o tema central, que como um “fio condutor”, estabelece a ordenação da apresentação.
- Divisão do tema central em tópicos
- Síntese das ideias do autor em cada tópico

O conteúdo da apresentação deve (obrigatoriamente) seguir esta apresentação:

- Roteiro (ou plano do seminário): a síntese (em tópicos) daquilo que irá ser apresentado, para que a plateia (demais alunos da turma) possa se familiarizar antecipadamente com a apresentação.
- Introdução: deve-se expor o tema, utilizando linguagem pessoal na apresentação da proposição central.
- Conteúdo: é a exposição das ideias do autor.

Duração: cada grupo terá 15 minutos para fazer a exposição oral. Posteriormente, o grupo comentador e os demais alunos terão 5 minutos para fazerem comentários, perguntas ou sugestões.

Para melhor visualização da dinâmica proposta, o Quadro 7 sintetiza as principais metas desta etapa.

Quadro 7: Síntese da Análise de Desempenho e Seminário Crítico

Elemento	Descrição
Objetivo Central	Desenvolver a compreensão crítica sobre métodos estatísticos e refletir sobre a prática (movimento do abstrato ao concreto).
Objeto de Estudo	Livro: <i>Como Mentir com Estatística</i> (Darrell Huff).
Metodologia	Seminário Didático com grupos de apresentação e grupos comentadores.
Operações Histórico-Dialéticas	Análise das contradições entre os dados "científicos" e a manipulação da realidade social.
Produto Esperado	Roteiro estruturado e apresentação oral com uso de tecnologia (Excel) e debate crítico.

Ação 6: Avaliação do nível de assimilação do método geral que resulta da solução da tarefa de estudo

Na última ação, o professor avalia o quanto os alunos assimilaram o método geral de estudo, ou seja, se conseguiram internalizar os conceitos e aplicá-los de forma autônoma em novas situações. A avaliação pode ser feita por meio de atividades práticas, discussões e análises de novos problemas.

Operação 1: Debate Reflexivo e Relatório Final

1. Debate Reflexivo:

- **Dinâmica:** Os alunos serão divididos em pequenos grupos para discutir as seguintes questões:
 - Qual foi a parte mais desafiadora do experimento? Por quê?
 - Como as atividades desenvolvidas ajudaram a compreender os conceitos estatísticos?
 - O que você aprendeu sobre o uso de estatísticas no cotidiano e nas notícias?

2. Relatório Final Individual:

- Após o debate, cada aluno deve elaborar um relatório individual refletindo sobre:
 - Principais aprendizados adquiridos durante o experimento.
 - Como o conhecimento estatístico pode ser aplicado na interpretação de informações cotidianas.
 - Como o experimento contribuiu para o desenvolvimento de habilidades analíticas e críticas.
- **Formato do Relatório:** O relatório deve ser estruturado em até duas páginas, seguindo as normas acadêmicas, com introdução, desenvolvimento e conclusão.

3. Apresentação dos Relatórios:

- Cada aluno terá a oportunidade de apresentar brevemente suas reflexões para a turma, destacando um ponto que considera mais importante. Essa apresentação deve ser curta (3-5 minutos) e pode ser realizada em formato de roda de conversa, promovendo um momento de partilha e fechamento.

Este quadro resume o processo de avaliação final, destacando que o foco não é apenas uma nota, mas a verificação da autonomia intelectual.

Quadro 8: Síntese da Avaliação da Assimilação e Síntese Final

Elemento	Descrição
Objetivo Central	Verificar a internalização do método geral de estudo e a autonomia na aplicação dos conceitos estatísticos críticos.
Operações	Debate reflexivo em grupo, redação de relatório individual e roda de conversa.
Foco da Avaliação	Salto qualitativo: a transição do conhecimento empírico para o pensamento teórico-crítico.
Instrumentos	Roteiro de debate, Relatório Acadêmico Final e Apresentação em Roda de Conversa.
Resultado Esperado	Consolidação do "Concreto Pensado" e consciência das habilidades analíticas desenvolvidas.

Nesta etapa final, o movimento dialético atinge o seu ápice. O esquema abaixo representa como o conhecimento "sobe" do abstrato para a síntese final.

Explicação do Esquema:

- **Abstração Inicial:** Eram os conceitos isolados aprendidos nas ações anteriores.
- **Processo de Síntese:** Através do Debate Reflexivo, o aluno confronta suas dificuldades e descobertas com as dos colegas.
- **Concreto Pensado:** o Relatório Final materializa a nova unidade do saber. O aluno agora possui um "método geral" que pode ser aplicado a qualquer notícia ou dado estatístico futuro, não ficando restrito apenas ao exemplo do livro de Huff.



AGRADECIMENTOS

A você, que chegou até aqui, meu mais sincero agradecimento.

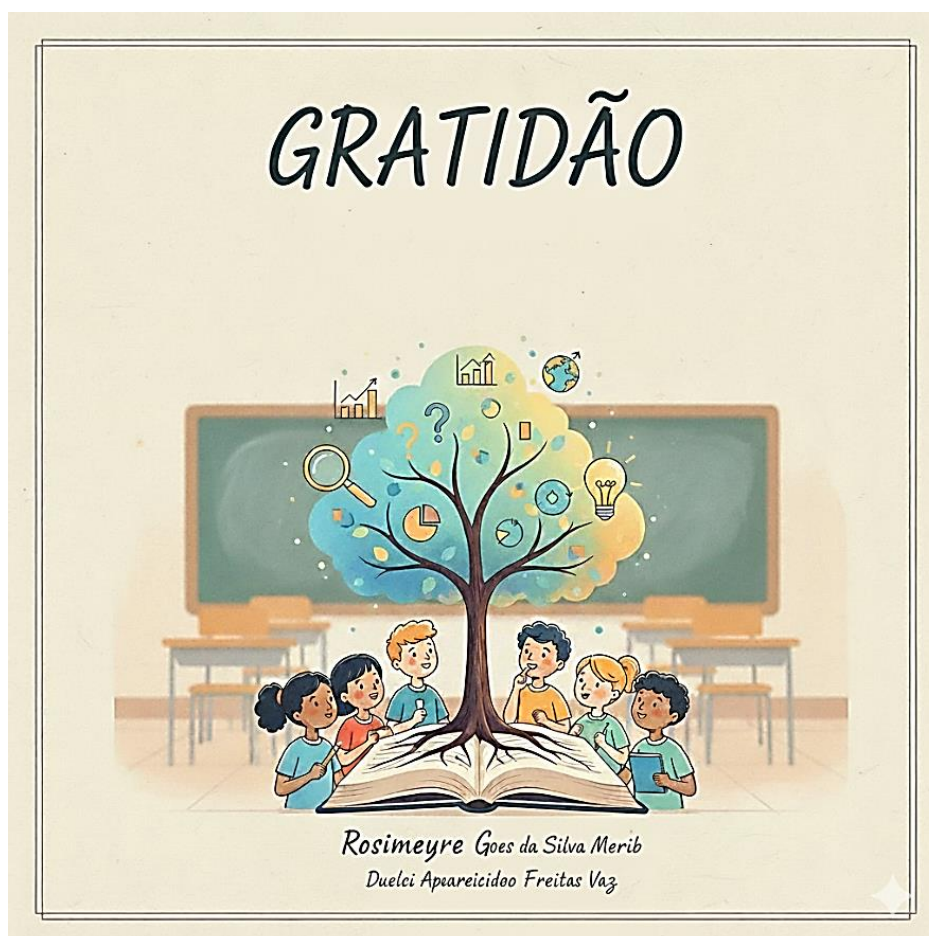
Este material foi construído com o desejo de que o ensino da Estatística na escola vá além dos números, que seja um meio de despertar nos alunos o olhar crítico, a curiosidade e a capacidade de compreender o mundo de forma consciente e transformadora.

Cada página foi pensada como um convite à reflexão e à ação.

Se, de alguma forma, este caderno inspirou novas práticas, instigou perguntas ou fortaleceu sua confiança como educador, então ele cumpriu sua finalidade. A educação, quando vivida com sensibilidade e compromisso, é sempre um ato de esperança.

Que o seu trabalho em sala de aula continue semeando essa esperança em cada estudante, ajudando-os a descobrir que aprender é também uma forma de se humanizar.

Aqui, nossa gratidão.



Rosimeyre Goes da Silva Merib
Duelci Aparecido Freitas Vaz

REFERÊNCIAS

DAVÍDOV, V. V. **Tipos de generalización en la enseñanza**. Moscou: Editorial Progreso, 1988.

FREITAS, L. C. de. **A didática na formação do professor para a educação básica**: tendências contemporâneas e desafios. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2016, p. 377-420.

HEDEGAARD, M.; CHAIKLIN, S. **Radical-Local Teaching and Learning: A Cultural-Historical Approach**. Copenhagen: University Press, 2005.

HUFF, Darrell. **Como mentir com estatísticas**. Tradução de Alda B. S. Campbell. Rio de Janeiro: Edições Financeiras S.A., 1968.

KOSÍK, Karel. **Dialética do Concreto**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1976.

LIBÂNEO, J. C. **Teoria Histórico-Cultural e Teoria do Ensino Desenvolvimental**: fundamentos e aplicações na escola. 5ª. ed. São Paulo: Cortez, 2016.

MARX, K. **Manuscritos Econômico-Filosóficos de 1844**. Tradução de Jesus Ranieri. São Paulo: Boitempo, 2004.

VIGOTSKI, L. S. **A Construção do Pensamento e da Linguagem**. Tradução de Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

ANEXO 2

QUESTIONÁRIO PARA ANÁLISE DO ENSINO DE MATEMÁTICA

(Confidencial – suas respostas não serão identificadas)

Seção 1: Perfil do Estudante

1. Qual é a sua idade?

2. Você trabalha?
 () Sim () Não
 • Se sim, qual é seu horário de trabalho?

3. Quantas horas por dia você permanece na escola?

4. Você tem acesso a algum tipo de apoio educacional fora do horário escolar?
 () Sim () Não
 • Se sim, qual?

Seção 2: Percepção sobre o Conteúdo de Estatística

1. Como você descreveria seu interesse pelas aulas de matemática quando o tema é estatística?
 () Muito interessado(a)
 () Interessado(a)
 () Pouco interessado(a)
 () Nada interessado(a)

2. Você percebe relação entre o conteúdo de estatística e sua vida cotidiana?
 () Sim () Não
 • Explique por quê:

3. Você acredita que dados estatísticos podem ser manipulados para enganar as pessoas?
 () Sim () Não
 • Por quê?

Seção 3: Metodologias Utilizadas nas Aulas

1. Você gosta de participar de atividades em grupo?
 - ☐ Sim ☐ Não
 - Por quê?

2. Como você se sente ao apresentar um trabalho para os colegas?
 - ☐ Muito confortável
 - ☐ Confortável
 - ☐ Pouco confortável
 - ☐ Desconfortável
 - Explique sua resposta:

Seção 4: Desafios e Sugestões

1. Quais são, na sua opinião, as maiores dificuldades encontradas nas aulas de matemática, especialmente no estudo da estatística?

2. O que poderia ser feito para tornar as aulas de matemática mais interessantes e proveitosas para você?

3. O ambiente e a infraestrutura da escola contribuem ou dificultam o seu aprendizado?
 - ☐ Contribuem
 - ☐ Dificultam
 - Explique e, se quiser, faça sugestões:

Seção 5: Ensino Integral e o Novo Ensino Médio

1. Como você se sente em relação ao ensino integral?
 - ☐ Muito satisfeito(a)
 - ☐ Satisfeito(a)
 - ☐ Pouco satisfeito(a)
 - ☐ Insatisfeito(a)

2. A jornada escolar prolongada afeta o seu rendimento nas aulas?
 - ☐ Sim ☐ Não
 - Explique:

3. Você acredita que o Novo Ensino Médio está preparando você para o futuro?

☐ Sim ☐ Não

• Por quê?

Seção 6: **Considerações Finais**

1. De forma geral, você acredita que as aulas de matemática, ao abordar o conteúdo de estatística, contribuíram para o seu desenvolvimento pessoal?

☐ Sim ☐ Não

• Justifique:

2. Se pudesse mudar algo em sua escola, o que mudaria?

Anexo 3

QUESTIONÁRIO 2 – AVALIAÇÃO FINAL DO ENSINO DE MATEMÁTICA (CONTEÚDO DE ESTATÍSTICA)

(Confidencial – suas respostas não serão identificadas)

Seção 1: Percepção sobre a Experiência com o Conteúdo de Estatística

1. Após as atividades desenvolvidas, como você avalia seu interesse pelas aulas de matemática envolvendo estatística?
 - ☐ Aumentou muito
 - ☐ Aumentou um pouco
 - ☐ Permaneceu igual
 - ☐ Diminuiu
2. Você acredita que compreende melhor os conceitos de estatística depois das aulas?
 - ☐ Sim ☐ Não
 - Explique:
3. Você considera que agora consegue relacionar melhor a estatística com situações do seu cotidiano?
 - ☐ Sim ☐ Não
 - Dê um exemplo, se possível:
4. O trabalho em grupo contribuiu para a sua aprendizagem?
 - ☐ Sim ☐ Não
 - De que maneira?
5. Como foi a sua experiência ao apresentar trabalhos para os colegas?
 - ☐ Muito positiva
 - ☐ Positiva
 - ☐ Pouco positiva
 - ☐ Negativa
 - Comente:

Seção 2: Reflexões sobre Aprendizado e Desenvolvimento

1. Você sente que desenvolveu alguma habilidade nova ao estudar estatística? (ex.: interpretar gráficos, entender pesquisas, pensar de forma crítica)

☐ Sim ☐ Não

Quais habilidades você acredita ter desenvolvido?

2. Você percebeu mudanças na sua maneira de pensar ou analisar informações?

☐ Sim ☐ Não

• Explique:

3. Você acredita que o estudo da estatística poderá ser útil para sua vida pessoal e profissional?

☐ Sim ☐ Não

De que forma?

Seção 3: Avaliação das Estratégias de Ensino

1. As metodologias usadas durante as aulas (seminários, atividades práticas, discussões) ajudaram no seu aprendizado?

☐ Sim ☐ Não

Comente o que mais ajudou ou o que poderia ter sido melhor:

2. O ambiente escolar (espaços, materiais, tempo disponível) favoreceu a realização das atividades propostas?

☐ Sim ☐ Não

Explique:

Seção 4: Considerações Finais

1. Quais foram os aspectos que você mais gostou no estudo da estatística?
2. O que poderia ser melhorado nas próximas aulas de matemática envolvendo esse tipo de conteúdo?

3. Deixe uma mensagem ou sugestão para as próximas atividades escolares.

ANEXO 3

DEPOIMENTOS E EVIDÊNCIAS DE TRANSFORMAÇÃO COGNITIVA E CRÍTICA

Este anexo reúne evidências qualitativas e quantitativas que demonstram o desenvolvimento cognitivo e crítico dos estudantes participantes do Experimento Didático-Formativo. As informações foram obtidas a partir de respostas a questionários aplicados antes e depois do experimento, bem como de falas espontâneas dos alunos registradas durante as atividades, evidenciando mudanças na percepção sobre o papel da estatística, a crítica em relação à manipulação de dados e o fortalecimento da autonomia intelectual.

1. Falas expressivas dos alunos

- Aluno 1: Lembrou de propagandas na pandemia usando dados estatísticos de forma incorreta para vender produtos, como sabonetes que prometiam eliminar vírus quando apenas eliminavam bactérias.
- Aluno 2: Reconheceu que antes era ingênua sobre dados estatísticos e que agora será mais criteriosa ao interpretar informações.
- Aluno 3: Comentou sobre a manipulação de gráficos em eleições, despertando um olhar mais crítico sobre dados apresentados por candidatos.
- Aluno 5: Relatou que passou a observar de maneira crítica propagandas e discursos que utilizam estatísticas para enganar.
- Aluno 6: Surpreso ao perceber que dados matemáticos podem ser manipulados; reconheceu que agora pensa de forma mais crítica.
- Aluno 7: Relatou o impacto positivo do trabalho em equipe para sua autoconfiança, sentindo-se fortalecida com o apoio dos colegas.
- Aluno 5: Destacou que, pela primeira vez, leu e opinou em aulas de matemática, achando a experiência de pesquisa e apresentação muito enriquecedora.

2. Evidências Quantitativas

Comparação dos dados coletados antes e depois do experimento revelou avanços significativos:

- Antes do experimento: Apenas 4 alunos conectavam a matemática ao cotidiano;

outros limitavam a importância à realização de operações básicas e juros.

- Depois do experimento: 12 alunos demonstraram interesse nas aulas de estatística, 5 alunos conseguiram perceber aplicações práticas claras, e todos reconheceram que dados estatísticos podem ser manipulados.

3. Evidências Qualitativas

Relatos individuais revelam transformações mais consistentes no modo como os alunos passaram a compreender a matemática e a estatística, demonstrando avanço não apenas em conhecimentos conceituais, mas também no desenvolvimento de capacidades críticas, argumentativas e colaborativas.

4. Análise da Zona de Desenvolvimento Iminente (ZDI)

Durante o experimento, as interações entre os estudantes e a mediação realizada pela professora promoveram o avanço no desenvolvimento das funções psicológicas superiores. As situações de trabalho em grupo, os seminários e os desafios cognitivos propostos criaram espaços de aprendizagem em que os alunos inicialmente dependiam da orientação docente, mas gradativamente passaram a construir conhecimentos de forma mais autônoma. Esse movimento evidencia a criação e expansão da ZDI, como descrito por Vigotski, e a relevância da atividade orientada para a formação de capacidades superiores, conforme apontado por Leontiev e Davídov.

5. Comentário Final

As evidências apresentadas confirmam a eficácia do Experimento Didático-Formativo na promoção do desenvolvimento do pensamento crítico, da autonomia e da capacidade de análise dos estudantes. Ao articular teoria e prática, dialogando com a realidade concreta dos alunos, o experimento mostrou-se alinhado aos princípios da Teoria Histórico-Cultural e do Ensino Desenvolvimental, apontando caminhos para uma educação mais crítica, consciente e emancipatória.