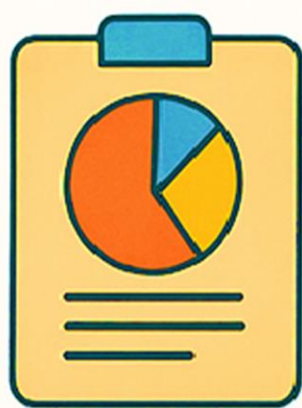


ESTATÍSTICA E PENSAMENTO CRÍTICO: UMA ABORDAGEM DESENVOLVIMENTAL

Duelci Aparecido de Freitas Vaz
Rosimeyre Gomes da Silva Merib



**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

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

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

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

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

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

- i. o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- ii. obteve autorização de quaisquer materiais 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;
- 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.

_____, ____/____/____.
Local Data

Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

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

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.

_____, ____/____/____.
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

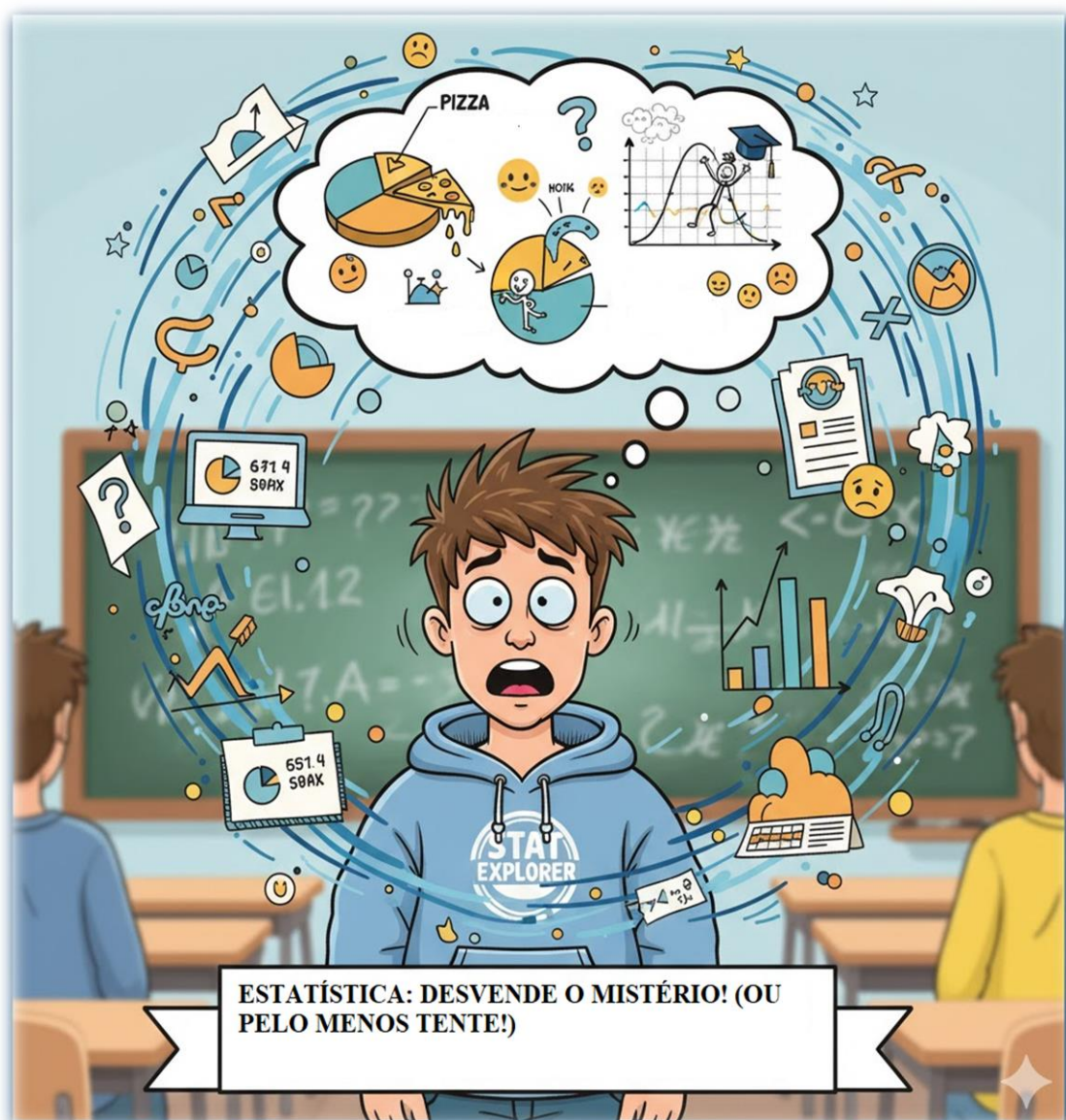
O ensino da estatística, muitas vezes, aparece na escola apenas como um conjunto de técnicas para coletar, organizar e representar dados. No entanto, quando olhamos mais de perto, percebemos que ela pode ser muito mais do que isso: a estatística é uma ferramenta para compreender fenômenos sociais, tomar 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.



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:

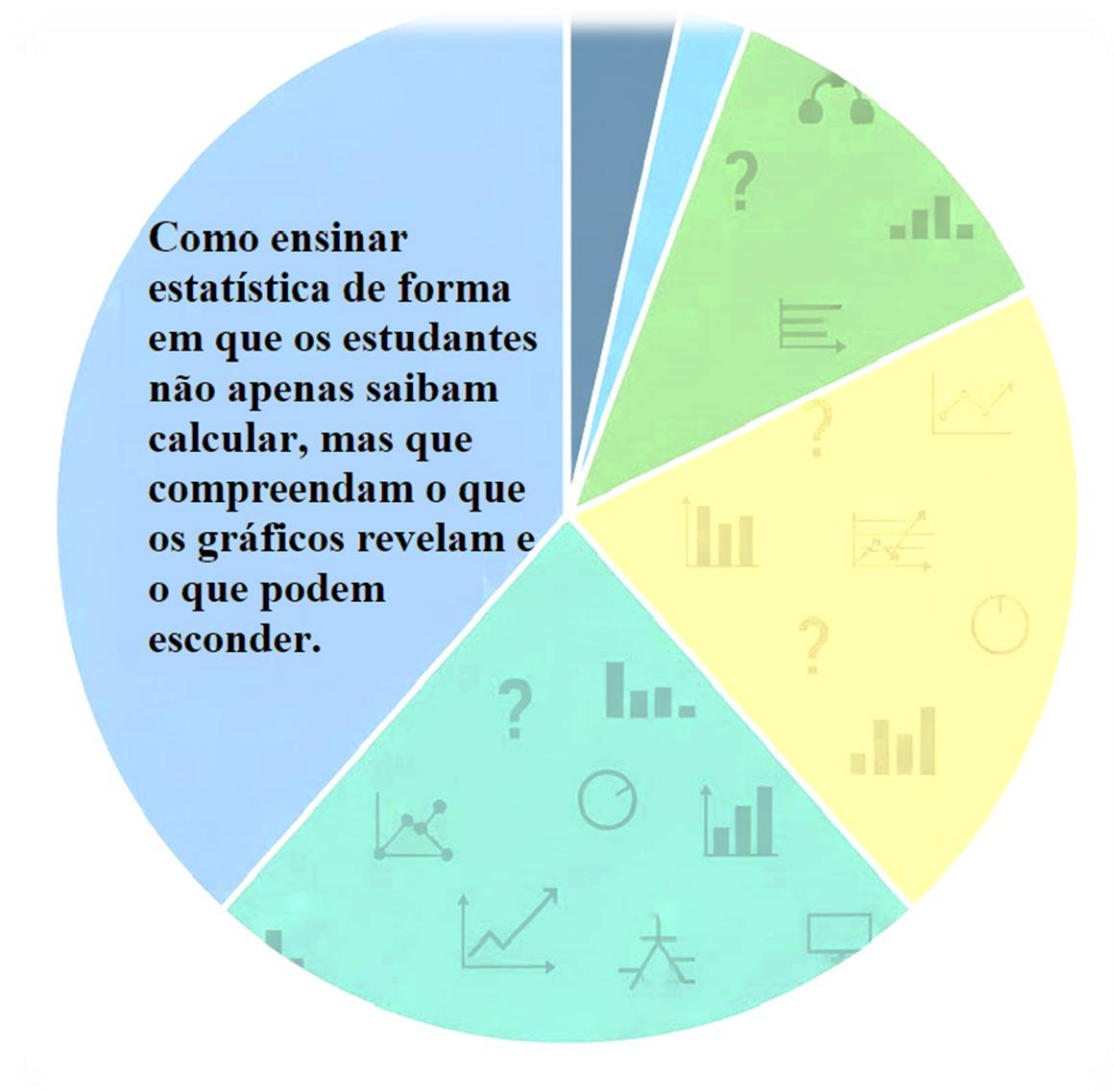
- “O que é uma amostra?”
- “Como sabemos se ela representa bem a população?”
- “O que significa margem de erro?”
- “Por que duas pesquisas podem ser diferentes e, ainda assim, estarem corretas?”

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. Davidov 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 Davidov (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 Davidov (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 representaríamos 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.

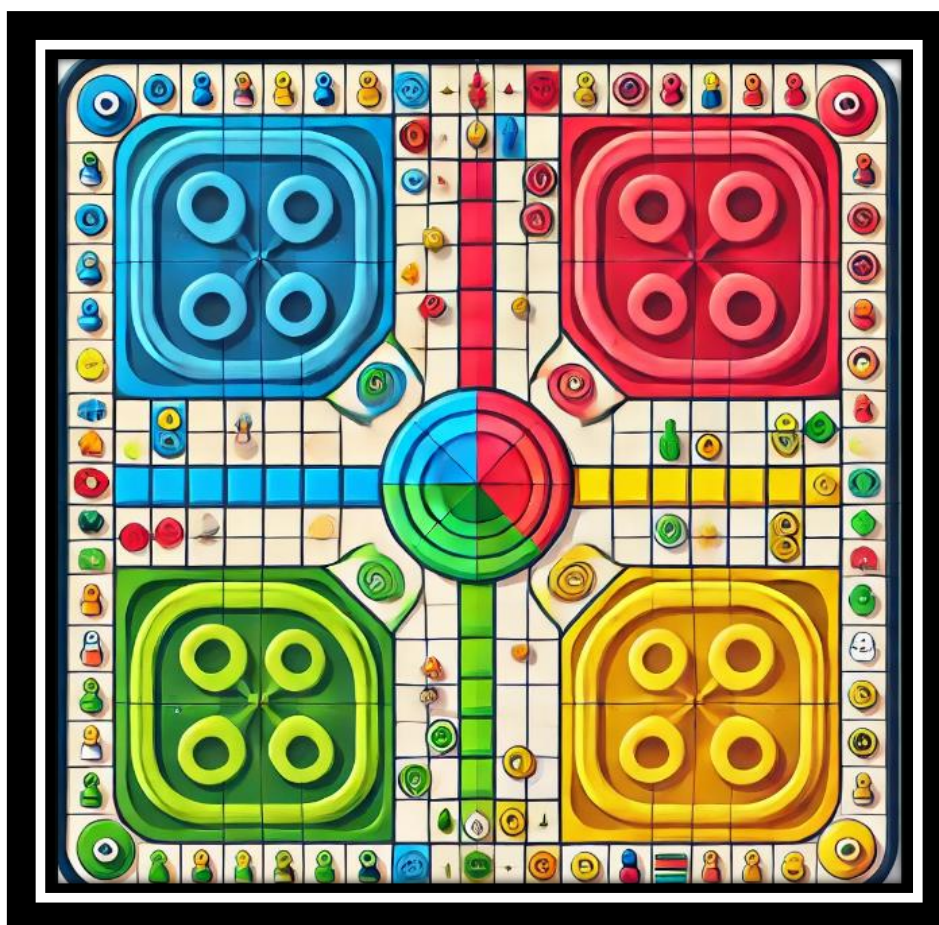


Figura 1: Dezesesseis peças (peões) contendo 4 de cada cor (vermelho, amarelo, azul e verde);



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.

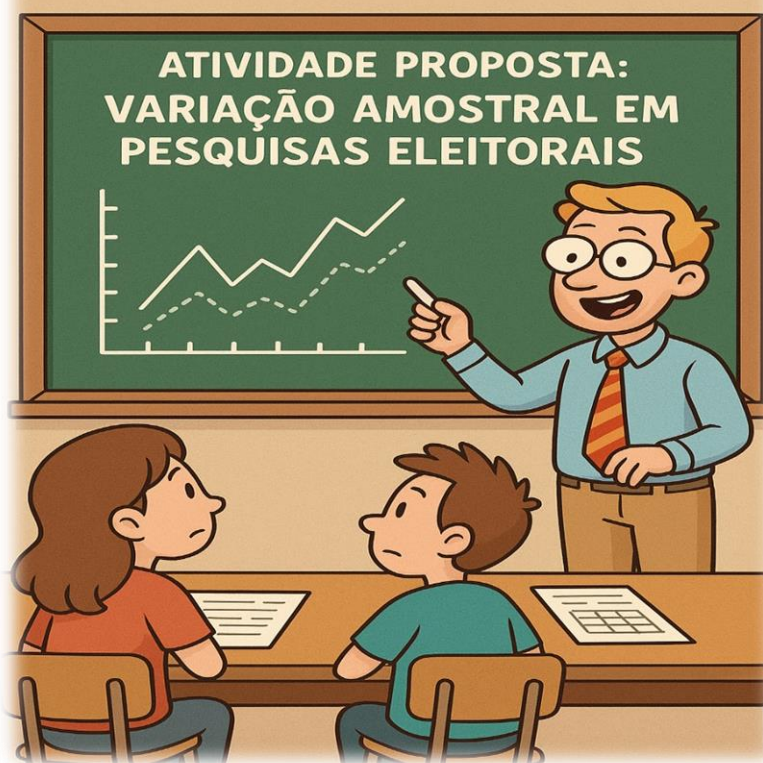
Cada grupo deverá escolher:

- 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.



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.