



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
ESCOLA DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES E HUMANIDADES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* EM EDUCAÇÃO

ELZILENE MARIA LOPES DE SOUZA

**ENSINO-APRENDIZAGEM DE ESTATÍSTICA NOS ANOS INICIAIS: UM ESTUDO
À LUZ DA TEORIA DESENVOLVIMENTAL**

GOIÂNIA

2020

ELZILENE MARIA LOPES DE SOUZA

**ENSINO-APRENDIZAGEM DE ESTATÍSTICA NOS ANOS INICIAIS: UM ESTUDO
À LUZ DA TEORIA DESENVOLVIMENTAL**

Dissertação apresentada à Banca Examinadora de Defesa do Programa de Pós-Graduação em Educação da Pontifícia Universidade Católica de Goiás - PUC-Goiás, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestra em Educação, sob a orientação do Professor Doutor Duelci Aparecido de Freitas Vaz.

Área de concentração: Educação.

Linha de Pesquisa: Teorias da Educação e Processos Pedagógicos

GOIÂNIA – GOIÁS

2020

S729e Souza, Elzilene Maria Lopes de
Ensino-aprendizagem de estatística nos anos iniciais
: um estudo à luz da teoria desenvolvimental / Elzilene
Maria Lopes de Souza.-- 2020.
138 f.: il.

Texto em português com resumo em inglês.

Dissertação (mestrado) -- Pontifícia Universidade
Católica de Goiás, Escola de Formação de Professores
e Humanidades, Goiânia, 2020.

Inclui referências: f. 131-136.

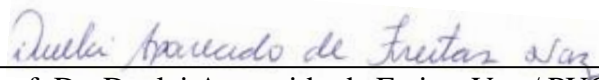
1. Estatística matemática - Estudo e ensino. 2. Professores
- Formação. 3. Educação - Estudo e ensino. 4. Ensino
fundamental. 5. Aprendizagem social. 6. Teoria crítica.
I.Vaz, Duelci A. de F - (Duelci Aparecido de Freitas).
II.Pontifícia Universidade Católica de Goiás - Programa
de Pós-Graduação em Educação - 2020. III. Título.

CDU: Ed. 2007-- 37.016:519.2(043)

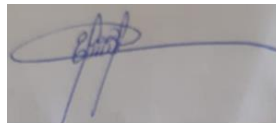
**ENSINO-APRENDIZAGEM DE ESTATÍSTICA NOS ANOS INICIAIS: UM
ESTUDO À LUZ DA TEORIA DESENVOLVIMENTAL**

Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Educação da
Pontifícia Universidade Católica de Goiás, aprovada em 16 de outubro de 2020.

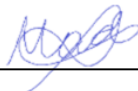
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Duelci Aparecido de Freitas Vaz / PUC Goiás



Prof. Dra. Elivanete Alves de Jesus / IFG



Prof. Dr. Made Júnior Miranda / PUC Goiás

Prof. Dr. José Elmo de Menezes / PUC Goiás

Prof. Dra. Aline Mota de Mesquita Assis / IFG

Dedico esta dissertação à minha querida mãe, Dona Conceição Inês Lopes (*in memoriam*), que decidiu amar seus seis filhos de modo incondicional, e hoje retribuo todo esse amor em forma de gratidão. Sempre te amarei!

AGRADECIMENTOS

A Deus, minha força inspiradora em todos os momentos...

Agradecer aos que contribuem para meu desenvolvimento humano é uma tarefa muito difícil, pois posso me esquecer de alguém e isso seria injusto, visto que nessa trajetória tive o privilégio de ter verdadeiros anjos em minha existência...

Ao meu orientador, Dr. Duelci de Freitas Vaz, por trabalhar impulsionando as possibilidades da minha mediação cognitiva, sempre exigindo mais e, com isso, criando zonas de desenvolvimento. Meu eterno respeito e gratidão. Por tantas vezes eu quis saber quais eram os passos e você me ofereceu o caminho. Obrigada por escolher trabalhar junto comigo, estabelecendo uma relação respeitosa e de compromisso.

A pessoa que me trouxe à vida e com certeza entregaria a sua vida por mim e pelos meus irmãos, em memória de minha mãe, dona Conceição, que me ensinou o significado do que é ter e ser um amor incondicional, mulher forte, valente e guerreira. Ao meu pai, que, diante dos desafios da vida, nunca deixou de acreditar em mim e vivia dizendo que “a única coisa que ninguém pode tirar do ser humano é o conhecimento”. Talvez ele nem soubesse, à época, o poder de sua influência sobre mim...

Aos meus irmãos, que me acolheram e me amaram na ausência de nossa mãe; por ser a mais nova, era muito protegida e lhes dou minha eterna gratidão.

À memória de meus avós, Joaquim Damasceno e Eufrasia, que acreditaram em mim. Minha avó dizia “menina, você vai ficar com a cabeça fraca de tanto ler” e meu avô rebatia que eu deveria seguir com o caminho que me deixava feliz...

Aos meus familiares, que mesmo não entendendo a lógica da minha ausência, acreditaram nos meus sonhos...

A Adélia Maria, minha irmã de coração. Você é a prova de amizade e lealdade que resiste ao longo de muitos anos. Obrigada por entender minhas fragilidades.

Aos meus colegas de trabalho que fazem parte da minha trajetória profissional, pessoas da minha mais alta estima e admiração: Lília Glória, Edirley, Cícera, Regina, Ângela Maria, Alice, Joana, Valdilene, Maria Aparecida, Sônia Quintino, Ana Lúcia, Marineide, Tuka, Bal, Marta Romana, Gildásio, Marquinhos, Maíza e Mônica. Obrigada por tudo que fizeram no início e no decorrer da minha profissão docente.

Aos meus amigos e amigas do grupo de pesquisa e das turmas de Mestrado e Doutorado da PUC-Goiás: Daniela Amélia, Luciene, Ilma, Maria Edimaci, Taynara, Diane, Leonardo, Luso, Osmar, Fernanda, Ivanildes da Glória, Joana, Maria Magdalena, Edmar, Aline, Alex, Elder, Edioneide, Wanuse, Geane, Viviane, Ana, Meire e Ernani.

Aos professores do PPGE da PUC-Goiás, Prof. Dr. Libâneo, Prof.^a Dr.^a Beatriz Zanatta, Prof.^a Dr.^a Raquel Marra, Prof.^a Dr.^a Iria Brzezinski, Prof.^a Dr.^a Claudia Valente, Prof.^a Dr.^a Estelamaris, Prof.^a Dr.^a Lúcia Helena Rincón, Prof.^a Dr.^a Teresa Cristina, Prof.^a Dr.^a Maria Esperança, Prof. Dr. Made, Prof. Dr. Divino, Prof. Dr. Duelci. Vocês são muito mais que referências profissionais, são seres humanos espetaculares.

Ao Prof. Dr. Made e a Prof.^a Dr.^a Elivanete Alves, por comporem a minha banca, pelas contribuições que deram a esta dissertação e, principalmente, para o meu desenvolvimento.

À Secretaria Municipal de Educação de Minaçu (SME) e à Secretaria de Estado da Educação de Goiás (Seduc), por me liberarem para a realização deste grande sonho.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), pelo financiamento da minha pesquisa, e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás (Fapeg), pelo repasse financeiro.

Parafraseando Repkin (1997), pode se afirmar que o aluno deixa de ser escravo dos acontecimentos e passa a ser um criador de sua própria vida, pois “é certo que os acontecimentos ditam sua vontade, mas a liberdade do ser humano consiste precisamente que ele pode mudar os acontecimentos e, assim, se tornar o mestre de seu destino”.

Repkin (1997 apud PUENTES, 2020, p. 45).

RESUMO

Esta investigação de cunho bibliográfico, vinculada à Linha de Pesquisa Educação, Sociedade e Cultura, do Programa de Pós-Graduação em Educação da Pontifícia Universidade Católica de Goiás, fundamenta-se na perspectiva da Teoria Histórico-Cultural e na Teoria do Ensino Desenvolvimental, com tema principal pautado na análise de uma proposta de ensino de estatística em uma coleção de livros de matemática das séries iniciais do Ensino Fundamental. O problema central procurou investigar mudanças na organização do ensino de estatística nas séries iniciais a partir de princípios da teoria de Vygotsky, Davydov, Hedegaard e Leontiev. Consideradas as bases científicas desta pesquisa, o presente trabalho procurou responder quais transformações podem ser inseridas no ensino de estatística básica a partir das contribuições das já citadas teorias. O objetivo geral foi investigar e propor uma organização do ensino da matemática na perspectiva da teoria do ensino desenvolvimental para a educação estatística nos anos iniciais do ensino fundamental. Para isso, partiu-se da seguinte trajetória: a) uma revisão bibliográfica, abrangendo o período de 2012 a 2017, envolvendo o catálogo de teses e dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior das áreas da Educação e da Educação Matemática, com o acesso, de forma eletrônica, ao texto integral; b) análise da construção do pensamento teórico-científico na lógica da teoria adotada, bem como da concepção e generalização do ensino; c) a atividade conceitual do duplo movimento do ensino na construção do modelo nuclear e a investigação do sistema de conceitos estatísticos no processo de aprendizagem; d) análise do conteúdo de estatística do livro didático de Dante (2017a, 2017b), volumes I, II, III, IV e V; e) a estrutura da atividade de estudo e uma proposta de plano de ensino desenvolvimental, como forma de organização do ensino e dos conteúdos segundo as ações de estudo elencadas através do planejamento do ensino de Estatística, com foco nas Medidas de Tendência Central (média, moda e mediana) para os anos iniciais do ensino fundamental, mais especificamente no 5º ano. Concluiu-se que a apropriação da teoria do ensino desenvolvimental oportuniza uma análise dos fundamentos para o ensino de estatística, tendo como foco a formação dos conceitos como integrados à mediação das relações essenciais entre sujeito e objeto, proporcionando aos alunos um pensamento investigativo e crítico pela análise de dados, além de permitir que o professor associe o ensino de estatística descritiva aos motivos da aprendizagem dos alunos, de modo a possibilitar a apropriação do método de pensamento próprio da estatística pela concepção histórico-cultural no processo de constituição dos conceitos.

Palavras-chave: Ensino-aprendizagem estatística. Ensino desenvolvimental. Anos iniciais. Sistema de conceitos estatísticos.

ABSTRACT

This bibliographic research, linked to the Education, Society and Culture Research Line, of the Post Graduate Program in Education at the *Pontifícia Universidade Católica of Goiás*, is based on the perspective of Historical-Cultural Theory and Developmental Teaching Theory, with main theme based on the analysis of a proposal for teaching statistics in a collection of mathematics books from the initial grades of elementary school. The central problem sought to investigate changes in the organization of the teaching of statistics in the early grades from the principles of Vygotsky, Davydov, Hedegaard and Leontiev's theory. Considering the scientific bases of this research, the project tried to answer which transformations can be inserted in the teaching of basic statistics from the contributions of the aforementioned theories. The general objective was to investigate and propose an organization for the teaching of mathematics from the perspective of developmental teaching theory for statistical education in the early years of elementary school. For this, it started from the following trajectory: a) a bibliographic review, covering the period from 2012 to 2017, involving the catalog of theses and dissertations of the Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel in the areas of Education and Mathematical Education, with electronic access to the full text; b) analysis of the construction of theoretical-scientific thinking in the logic of the theory adopted, as well as the conception and generalization of teaching; c) the conceptual activity of the dual movement of teaching in the construction of the nuclear model and the investigation of the system of statistical concepts in the learning process; d) analysis of the statistical content of Dante's textbook (2017a, 2017b), volumes I, II, III, IV and V; e) the structure of the study activity and a proposal for a developmental teaching plan, as a way of organizing teaching and content according to the study actions listed through the planning of teaching Statistics, focusing on Measures of Central Tendency (average, fashion and median) for the initial years of elementary school, more specifically in the 5th grade. It was concluded that the appropriation of the theory of developmental teaching provides an analysis of the fundamentals for the teaching of statistics, focusing on the formation of concepts as integrated to the mediation of essential relations between subject and object, providing students with an investigative and critical thinking through data analysis, in addition to allowing the teacher to associate the teaching of descriptive statistics with the reasons for students' learning, in order to enable the appropriation of the method of thought proper to statistics by the historical-cultural conception in the process of constituting the concepts

Keywords: Teaching-learning statistics. Developmental teaching. Elementary School. System of statistical concepts.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APA	Associação Americana de Psiquiatria
BDTD	Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
Capes	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
DC/GO	Documento Curricular para Goiás – Ampliado
DMS	Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais
Enem	Exame Nacional do Ensino Médio
EOS	Enfoque Ontossemiótico da Cognição e Instrução Matemática
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
Inep	Instituto de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
Ideb	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
MEC	Ministério da Educação
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
TDAH	Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade
TIC	Tecnologia da Informática e Comunicação
URSS	União das Repúblicas Socialistas Soviéticas
ZDP	Zona de Desenvolvimento Proximal
ZDR	Zona de Desenvolvimento Real

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Sistema de conceitos	70
Figura 2 – Atividade contida no livro <i>Ápis Matemática</i> , v. I.....	76
Figura 3 – Atividade contida no livro <i>Ápis Matemática</i> , v. I.....	77
Figura 4 – Atividade contida no livro <i>Ápis Matemática</i> , v. I.....	78
Figura 5 – Atividade contida no livro <i>Ápis Matemática</i> , v. I.....	79
Figura 6 – Atividade contida no livro <i>Ápis Matemática</i> , v. I.....	80
Figura 7 – Atividade contida no livro <i>Ápis Matemática</i> , v. I.....	81
Figura 8 – Atividade contida no livro <i>Ápis Matemática</i> , v. II.....	82
Figura 9 – Atividade contida no livro <i>Ápis Matemática</i> , v. II.....	83
Figura 10 – Atividade contida no livro <i>Ápis Matemática</i> , v. II.....	84
Figura 11 – Atividade contida no livro <i>Ápis Matemática</i> , v. II.....	85
Figura 12 – Atividade contida no livro <i>Ápis Matemática</i> , v. II.....	86
Figura 13 – Atividade contida no livro <i>Ápis Matemática</i> , v. III	87
Figura 14 – Atividade contida no livro <i>Ápis Matemática</i> , v. III	87
Figura 15 – Atividade contida no livro <i>Ápis Matemática</i> , v. III	88
Figura 16 – Atividade contida no livro <i>Ápis Matemática</i> , v. III	89
Figura 17 – Atividade contida no livro <i>Ápis Matemática</i> , v. III	90
Figura 18 – Atividade contida no livro <i>Ápis Matemática</i> , v. III	91
Figura 19 – Atividade contida no livro <i>Ápis Matemática</i> , v. III	92
Figura 20 – Atividade contida no livro <i>Ápis Matemática</i> , v. IV	93
Figura 21 – Atividade contida no livro <i>Ápis Matemática</i> , v. IV	94
Figura 22 – Atividade contida no livro <i>Ápis Matemática</i> , v. IV	95
Figura 23 – Atividade contida no livro <i>Ápis Matemática</i> , v. IV	96
Figura 24 – Atividade contida no livro <i>Ápis Matemática</i> , v. IV	96
Figura 25 – Atividade contida no livro <i>Ápis Matemática</i> , v. IV	97
Figura 26 – Atividade contida no livro <i>Ápis Matemática</i> , v. IV	98
Figura 27 – Atividade contida no livro <i>Ápis Matemática</i> , v. V.....	99
Figura 28 – Atividade contida no livro <i>Ápis Matemática</i> , v. V.....	99
Figura 29 – Atividade contida no livro <i>Ápis Matemática</i> , v. V.....	100
Figura 30 – Atividade contida no livro <i>Ápis Matemática</i> , v. V.....	101
Figura 31 – Atividade contida no livro <i>Ápis Matemática</i> , v. V.....	101
Figura 32 – Atividade contida no livro <i>Ápis Matemática</i> , v. V.....	102

Figura 33 – Atividade contida no livro <i>Ápis Matemática</i> , v. V.....	103
Figura 34 – Atividade contida no livro <i>Ápis Matemática</i> , v. V.....	104
Figura 35 – Atividade contida no livro <i>Ápis Matemática</i> , v. V.....	105
Figura 36 – Atividade contida no livro <i>Ápis Matemática</i> , v. V.....	106

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Conteúdos conceituais e procedimentais de Probabilidade e Estatística (tratamento da informação) para os anos iniciais do Ensino Fundamental (livro <i>Estatística para os anos iniciais do Ensino Fundamental</i>)	18
Quadro 2 – Sobre o Estado da Arte no ensino de Estatística	25
Quadro 3 – Comparação entre o conhecimento empírico e o conhecimento teórico	46
Quadro 4 – Analogia entre o conhecimento empírico e o conhecimento teórico	51

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	17
O ENSINO DE ESTATÍSTICA NOS ANOS INICIAIS – DELINEAMENTO DAS PRODUÇÕES CIENTÍFICAS.....	22
1.1 Organização do ensino-aprendizagem de estatística.....	22
1.2 Delineamento das produções: ensino de Estatística nos anos iniciais.....	26
1.3 Ensino de Estatística e o currículo escolar	33
CAPÍTULO II.....	36
ELABORAÇÃO DO PENSAMENTO TEÓRICO-CIENTÍFICO.....	36
2.1 A teoria histórico-cultural: processos sociais no espaço educativo.....	36
2.2 Zona de Desenvolvimento Proximal e a formação das funções psicológicas superiores	41
2.3 Conhecimento empírico e conhecimento teórico na perspectiva de Rubtsov	44
2.4 O ensino e o processo de formação de conceitos científicos na concepção da teoria desenvolvimental.....	47
2.5 A generalização e a organização do ensino	50
CAPÍTULO III	53
O ENSINO E A CONSTRUÇÃO DE CONCEITOS CIENTÍFICOS E ESTATÍSTICOS	53
3.1 Concepção da teoria da atividade humana	53
3.2 Atividade de estudo, currículo e ensino escolar	58
3.3 Hedegaard e a Teoria do Duplo Movimento no ensino.....	63
3.4 Modelo nuclear no processo de ensino-aprendizagem: procedimentos de investigação estatística	66
3.5 Sistema conceitual no ensino de Estatística.....	67
CAPÍTULO IV.....	72
ANÁLISE DE UMA PROPOSTA DE ENSINO DE ESTATÍSTICA EM UMA COLEÇÃO DE LIVROS DE MATEMÁTICA DAS SÉRIES INICIAIS	72
4.1 Estudo de caso: uma análise do livro didático de Luiz Roberto Dante sobre ensino de Estatística	72

4.2 Análise dos conteúdos e proposta pedagógica no campo da Estatística	75
CAPÍTULO V	107
ATIVIDADE DE ESTUDO: UMA APROXIMAÇÃO	107
5.1 A formação da estrutura na atividade de estudo.....	107
5.2 Proposta investigativa das ações de estudo na perspectiva da Teoria do Ensino Desenvolvimental.....	110
<i>5.2.1 Primeira ação de estudo.....</i>	<i>110</i>
<i>5.2.2 Segunda ação de estudo</i>	<i>111</i>
<i>5.2.3 Terceira ação de estudo</i>	<i>111</i>
<i>5.2.4 Quarta ação de estudo.....</i>	<i>112</i>
<i>5.2.5 A quinta ação de estudo</i>	<i>112</i>
<i>5.2.6 Sexta ação de estudo.....</i>	<i>113</i>
5.3 Problema desencadeador	114
5.4 Proposta de plano de ensino desenvolvimental para o ensino de Estatística	116
<i>5.4.1 Metodologia.....</i>	<i>117</i>
<i>5.4.2 Diagnóstico.....</i>	<i>117</i>
5.5 Ações de estudo na perspectiva de Davydov	118
<i>5.5.1 1ª Ação de estudo: identificação da relação geral do sistema de conceitos Estatísticos</i>	<i>118</i>
<i>5.5.2 2ª Ação: Criação do modelo representativo da relação geral do sistema de conceitos estatísticos em forma escrita, utilizando desenhos ou esquemas gráficos (Anexo A).....</i>	<i>120</i>
<i>5.5.3 3ª Ação: Transformação do modelo da relação geral para estudar de forma aprofundada suas propriedades</i>	<i>120</i>
<i>5.5.4 4ª Ação: Resolver tarefas particulares (individuais) utilizando o sistema de conceitos estatísticos como procedimento mental.....</i>	<i>123</i>
<i>5.5.5 5ª Ação: Monitoramento da realização das ações anteriores.....</i>	<i>124</i>
<i>5.5.6 6ª Ação: Avaliação da assimilação do procedimento geral como resultado da solução da tarefa de aprendizagem dada</i>	<i>124</i>
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	126
REFERÊNCIAS	131
ANEXO A – 10 DICAS PARA FAZER FESTAS GASTANDO MENOS	137

INTRODUÇÃO

O ensino-aprendizagem da matemática à luz da Teoria Histórico-Cultural e da Teoria do Ensino Desenvolvimental diz respeito a uma concepção emancipatória de apropriação do conhecimento socialmente construído. Essa abordagem, fundamentada no materialismo histórico e dialético, traz conceitos que derivam das práticas sociais humanas. É nesse sentido que este trabalho investiga sistemas de conceitos estatísticos nas séries iniciais do ensino fundamental.

O campo de estudo foram os anos iniciais do ensino fundamental, escolha que se justifica pela inquietação com a ineficiência do ensino de Matemática praticado nas escolas e percebida diariamente por esta pesquisadora, como professora da educação básica da rede estadual e municipal de ensino. Essa justificativa, relacionada à dificuldade que os alunos apresentam em aprender os conceitos estatísticos devido aos métodos de ensino e às articulações existentes entre os conteúdos, bem como a procura pela maneira mais adequada de organização do ensino, nos conduziram a este estudo. A necessidade de compreensão do processo ensino-aprendizagem de Estatística nas séries iniciais se deve ao fato de ser esta uma ciência fundamental: “a parte da Matemática Aplicada que fornece métodos para a coleta, organização, descrição, análise e interpretação de dados e para a utilização dos mesmos na tomada de decisões” (CRESPO, 1995, p. 13).

Assim, questionamos: quais mudanças podem ser sugeridas na organização do ensino de estatística a partir de princípios da teoria de Vygotsky e Davydov, com contribuições de Hedegaard e Leontiev? Com base nesses teóricos, também perguntamos, neste estudo, de que maneira o ensino desenvolvimental pode contribuir para o ensino-aprendizagem de estatística nos anos iniciais.

A estatística aplicada se apresenta como uma ferramenta de análise de pesquisa de campo a permear as áreas do conhecimento que lidam com observações quali-quantitativas. Ademais, traz possibilidades de análise crítica de coleta, organização, apresentação, resumo, análise e interpretação de dados. A proposta desenvolvimental atravessa o aspecto empírico do conhecimento, pois busca, no movimento conceitual proposto pela teoria histórico-cultural, que o indivíduo se aproprie da concepção teórico-científica.

O pensamento estatístico capacita para uma interpretação crítica da realidade social de forma sistematizada para a solução de problemas, implicando o entendimento da essência dos dados e da possibilidade de fazer inferências, de modo que o escolar compreenda sua realidade em sua essência.

No Ensino Fundamental, os conteúdos de estatística, probabilidade e combinatória são apresentados nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de Matemática (BRASIL, 1998) divididos em blocos, um deles sendo denominado como tratamento da informação.

[...] fazer com que o aluno venha a construir procedimentos para coletar, organizar, comunicar dados, interpretar amostras e comunicar resultados por meio da linguagem estatística, utilizando tabelas, gráficos e representações que aparecem frequentemente em seu dia-a-dia. Além disso, calcular algumas medidas estatísticas como média, mediana e moda com o objetivo de fornecer novos elementos para interpretar dados estatísticos. (BRASIL, 1998, p. 52).

Os PCNs apresentam esses blocos como meio prático para ser utilizado pelo aluno com o intuito de construir metodologias para coletar, organizar e comunicar dados; utilizar tabelas, gráficos e representações que se apresentem frequentemente no seu contexto social; calcular algumas medidas de tendência central; relacionar os acontecimentos; fazer previsões e observar a frequência dos acontecimentos.

Nessa visão, o ensino de estatística constitui-se como um instrumento básico para a formação de uma atitude crítica diante de questões sociais, políticas, culturais e científicas da atualidade.

Quadro 1 – Conteúdos conceituais e procedimentais de Probabilidade e Estatística (tratamento da informação) para os anos iniciais do Ensino Fundamental (livro *Estatística para os anos iniciais do Ensino Fundamental*)

	1º ciclo (1ª e 2ª séries) / (2º e 3º anos)	2º ciclo (3ª e 4ª séries) / (4º e 5º anos)
ESTATÍSTICA	Leitura e interpretação de informações contidas em imagens.	Leitura e interpretação de dados apresentados de maneira organizada (por meio de listas, tabelas, diagramas e gráficos), construção dessas representações.
	Coleta e organização de informações.	Coleta, organização e descrição de dados.
	Exploração da função do número como código na organização de informações (linhas de ônibus, telefones, placas de carros, registros de identidades, roupas, calçados).	
	Interpretação e elaboração de listas, tabelas simples, de dupla entrada e gráficos de barra para comunicar a informação obtida.	Interpretação de dados apresentados por meio de tabelas e gráficos para identificação de características previsíveis ou aleatórias de acontecimentos.
	Criação de registros pessoais para comunicação das informações coletadas.	Produção de textos escritos a partir da interpretação de gráficos e tabelas, construção de gráficos e tabelas com base em informações contidas em textos jornalísticos, científicos ou outros.
	Produção de textos escritos a partir da interpretação de gráficos e tabelas.	
		Obtenção e interpretação da média aritmética.

(continua)

(conclusão)

	1º ciclo (1ª e 2ª séries) / (2º e 3º anos)	2º ciclo (3ª e 4ª séries) / (4º e 5º anos)
PROBABILIDADE		Exploração da ideia de probabilidade em situações-problema simples, identificando sucessos possíveis, sucessos seguros e as situações de “sorte”.
		Utilização de informações dadas para avaliar probabilidades.
		Identificação das possíveis maneiras de combinar elementos de uma coleção e de contabilizá-las usando estratégias pessoais.

Fonte: adaptado dos PCNs (BRASIL, 1998, p. 52 e 61).

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) faz referência ao ensino de estatística na unidade temática Probabilidade e estatística, que propõe a coleta, a organização, a representação, a interpretação e a análise de dados em uma variedade de contextos, no intuito de o estudante poder realizar julgamentos e adotar decisões coerentes. Nesse sentido, aponta os aspectos de sua abordagem:

A incerteza e o tratamento de dados são estudados na unidade temática Probabilidade e estatística. Ela propõe a abordagem de conceitos, fatos e procedimentos presentes em muitas situações-problema da vida cotidiana, das ciências e da tecnologia. Assim, todos os cidadãos precisam desenvolver habilidades para coletar, organizar, representar, interpretar e analisar dados em uma variedade de contextos, de maneira a fazer julgamentos bem fundamentados e tomar as decisões adequadas. Isso inclui raciocinar e utilizar conceitos, representações e índices estatísticos para descrever, explicar e prever fenômenos. (BRASIL, 2017, p. 274).

Sugere o uso do raciocínio, utilização de conceitos, representações e índices estatísticos com o objetivo de descrever, explicar e antecipar fenômenos.

Já o Documento Curricular para Goiás – Ampliado (DC-GO Ampliado) aponta a relevância da matemática como campo de estudo na perspectiva social e cultural:

Os aspectos sociais, culturais e locais se articulam e se complementam. O aspecto social engloba a reflexão sobre a criação e o uso da matemática em diferentes contextos, apontando para uma dimensão histórica e social do conhecimento matemático. O aspecto cultural considera a matemática como fruto de diferentes culturas e etnias: contagem, localização, medição, desenhos e jogos, que permitem uma reflexão sobre a construção do conhecimento matemático. A Matemática possui estrutura e linguagem própria, sendo capaz de articular dados e informações do mundo real, características e padrões do espaço, das formas e dos fenômenos físicos, os quais são representados ou expressos por contagem, codificação, ordenação, aferição de medidas e estudados pelos diversos tipos de compreensão: números, álgebra, grandezas e medidas, geometria, probabilidade e estatística. (GOIÁS, 2020, p. 377).

A Estatística, desde os anos iniciais do Ensino Fundamental, proporciona o desenvolvimento do pensamento lógico, que faz parte do método científico na concepção da teoria histórico-cultural. Libâneo (2016) diz que o objetivo do ensino escolar é, fundamentalmente, promover condições para que os conceitos cotidianos do indivíduo atinjam o contexto sociocultural, no âmbito dos conceitos teórico-científicos.

O ensino desenvolvimental e a formação de conceitos a partir da articulação entre práticas socioculturais e escolares na concepção emancipatória tem como objetivo geral investigar como a organização do ensino, em particular na perspectiva da teoria do ensino desenvolvimental, contribui para a educação estatística nos anos iniciais do ensino fundamental. Esse objetivo geral desdobrou-se em objetivos específicos: a) investigar como se desenvolve o pensamento teórico-científico do aluno para o desenvolvimento das funções psicológicas superiores diante do trabalho com estatística (análise, reflexão através das ações de modelação dos dados e construção de dados nas atividades de estudo); b) analisar se a organização do ensino considera elementos do contexto social e cultural dos alunos, bem como o movimento de apropriação teórica.

A partir de leituras na perspectiva histórico-cultural e da teoria do Ensino Desenvolvimental como uma pedagogia da diversidade e de formação conceitual, este estudo justifica-se pela qualidade do ensino na educação básica, questionada por pesquisadores e professores da área, cujas considerações encontram âncora nos resultados de avaliações em larga escala.

Como metodologia de pesquisa a sustentar os estudos define-se a revisão bibliográfica, ancorando-se o trabalho na perspectiva da teoria histórico-cultural e do ensino desenvolvimental, abordando a dialética do movimento da transformação do pensamento empírico para o pensamento teórico-científico, as potencialidades essenciais para o desenvolvimento humano como processo sócio-histórico, a relação teórica do processo ensino-aprendizagem, os pressupostos filosóficos e epistemológicos da teoria e as implicações para a prática pedagógica. Posteriormente, teve como objeto de estudo o “Estado da Arte”, o ensino de estatística no Livro Didático do ensino fundamental a partir da investigação da obra de Luiz Roberto Dante (2017a, 2017b), sobre análise do conteúdo de estatística, volumes I, II, III, IV e V. Assim, apresentam-se articulações metodológicas fundamentadas na teoria histórico-cultural, especialmente nos pressupostos de Vigotsky, Davydov e Hedegaard. Concluiu-se que essa abordagem teórica tem potencial para mudar significativamente o ensino, quando sustentada por práticas socioculturais e pedagógicas vivenciadas pelo estudante, priorizando o desenvolvimento omnilateral do sujeito.

Tendo como referência o objetivo e as perguntas de pesquisa, iniciaram-se as investigações teóricas e bibliográficas da dissertação, que está formada por uma investigação bibliográfica conceitual (seções 2, 3, 4, 5 e 6), delimitada a partir de sínteses teóricas desenvolvidas durante a pesquisa, colaborando para a compreensão do objeto de estudo.

A Seção 2, intitulada “O ensino de estatística nos anos iniciais – delineamento das produções científicas”, apresenta uma síntese da produção científica, um estado da arte, que consiste no ponto de partida para a análise da organização do ensino-aprendizagem de estatística nos anos iniciais. Também traz a análise das produções científicas a respeito da formação de conceitos estatísticos nos anos iniciais referentes ao período de 2012 a 2017.

Em “Elaboração do pensamento teórico-científico”, Seção 3 deste estudo, buscamos, nas bases investigativas da teoria histórico-cultural, as possibilidades de estudo sobre como se processa o movimento mental em torno do pensamento empírico e do pensamento teórico-científico, bem como de que modo se concebe a formação dos conceitos.

A Seção 4, “O ensino e a construção de conceitos científicos e estatísticos”, investiga a aquisição de conhecimentos científicos construídos historicamente e formados socialmente em contextos diversificados, tendo como fundamento nosso aporte teórico.

Em seguida, a Seção 5, denominada “A produção científica sobre a formação dos conceitos estatísticos na concepção histórico-cultural”, estuda o pesquisador Dante (2017a, 2017b), por ser um dos autores de livros didáticos mais utilizados na escola básica. Essa parte objetiva analisar e refletir acerca de apontamentos que medeiam a comunicação entre a metodologia utilizada e o trabalho pedagógico, movidos pela apropriação da formação de conceitos.

Por fim, a sexta seção, “Atividade de estudo: uma aproximação”, apresenta a teoria da atividade de estudo como proposta de ensino e de organização dos conteúdos segundo as seis ações de estudo elencadas no planejamento do ensino de Estatística, com foco nas Medidas de Tendência Central (média, moda e mediana) para os anos iniciais do Ensino Fundamental, mais especificamente no 5º ano, tendo como base a teoria do ensino desenvolvimental.

CAPÍTULO I

O ENSINO DE ESTATÍSTICA NOS ANOS INICIAIS – DELINEAMENTO DAS PRODUÇÕES CIENTÍFICAS

Nesta seção, apresentamos uma análise de trabalhos acadêmicos específicos realizados dentro da temática, um Estado da Arte, como mecanismo para se estabelecer um ponto de partida para a análise da organização do ensino-aprendizagem de estatística nos anos iniciais do currículo escolar. Tem como objetivo identificar e discutir os apontamentos suscitados pelas produções científicas sobre a formação de conceitos matemáticos, especificamente dos conceitos no ensino de estatística nos anos iniciais no período de 2012 a 2017.

1.1 Organização do ensino-aprendizagem de estatística

Para podermos compreender a realidade do ensino-aprendizagem de estatística no Brasil foi realizado, de forma subsidiária, um estudo científico, chamado de Estado da Arte, por intermédio da revisão bibliográfica, que consiste em destacar algumas investigações científicas para nos ajudar a entender a organização do ensino de conceitos estatísticos e, posteriormente, correlacionar com nossa pesquisa, de modo a justificar a importância dela no cenário educativo.

Além disso, esta investigação abrange estudos sobre o conjunto significativo de investigações no ensino de Estatística. O “Estado da Arte” é definido como caráter bibliográfico, tem como desafio mapear e discutir a produção acadêmica em diferentes campos do conhecimento. Ademais, tenta responder quais aspectos e dimensões vêm sendo destacados e privilegiados em diferentes épocas e lugares e de que forma e em que condições têm sido produzidas dissertações de mestrado, teses de doutorado, publicações em periódicos e comunicações em anais de congressos e de seminários. Com a finalidade de investigar a história da produção acadêmica sobre determinada área do conhecimento, optamos por ler os dados bibliográficos e resumos dos trabalhos.

Ao referir-se à quantidade de conhecimento já disponibilizado nas redes sociais e na *internet*, Castels (1999) mostra a obsolescência da educação, no sentido de que, a partir do momento em que nosso ensino se baseia na transmissão do conhecimento, esta poderia ser realizada diretamente na *internet*, indicando que isso torna a educação obsoleta, tanto no modelo presencial quanto no virtual.

Para Castels (1999), a saída para o desenvolvimento educacional seria uma mudança estrutural do ensino-aprendizagem não mais como educação transmissora dos saberes, pois isso pode ser realizado pelas redes, mas, sobretudo, que a educação permita ao estudante desenvolver projetos de empoderamento pessoal e social, com vistas a gerir as informações, deixando de ser mero acumulador dos conteúdos escolares muitas vezes sem sentido e abstraídos de realidade. Entendemos que para gerir informações é necessária a apropriação dos conteúdos escolares, para, a partir deles, podermos analisar criticamente a realidade e tomar decisões coerentes para o desenvolvimento humano.

A escola, na visão de Paulo Freire (2005, p. 92), é concebida como um lugar de fortes tensões sociais, pois, de um lado, temos uma “educação bancária”, com objetivos claros de preparar o indivíduo para o mercado de “trabalho alienado”, para realizar determinadas tarefas elementares, como mão de obra barata, e, por outro lado, alguns professores questionadores dessa situação, procurando caminhos para tornar o educando um “cidadão crítico da realidade”. Para uma mudança no sentido educacional, é necessário que pensemos em propostas pedagógicas críticas, para que esse aluno se torne um cidadão capaz de gerir as informações conscientemente.

Nesse sentido, a matemática tem uma função muito importante, já que, além de reguladora da realidade, descreve fenômenos e corresponde à base do desenvolvimento tecnológico, auxiliando em todas as esferas das organizações sociais. Desse modo, a ciência estatística tem hoje sua importância garantida, justamente pela enorme quantidade de informações que impactam no cotidiano das pessoas. Diante da realidade, é importante que invistamos em uma postura educacional capaz de propiciar um ensino reflexivo, com a finalidade de ensinar o aluno a gerir informações de forma crítica, mostrando-lhe encaminhamentos para solucionar problemas sociais.

Integrada às tecnologias, a estatística é, atualmente, muito útil no tratamento dessas informações em larga escala. Na área chamada de *big datas*, com técnicas científicas associadas a *softwares*, é possível captar, tratar e analisar uma grande quantidade de dados e, por conseguinte, apontar soluções a partir do estudo do fenômeno existente.

Entretanto, a tomada de decisão crítica somente ocorrerá se voltada para o aspecto democrático, na direção de um bem-estar social, e não de modo a favorecer a tecnocracia, ou seja, utilizar o desenvolvimento científico e tecnológico para alimentar uma elite individualista, como vem ocorrendo em nossa sociedade, voltado para a mera repetição de aplicações de fórmulas em situações obsoletas e abstraídas da realidade.

Para dar sustentação e justificar a elaboração deste estudo, realizamos uma revisão bibliográfica no banco ou catálogo de dissertações e teses da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), com a finalidade de observarmos os trabalhos já escritos no sentido aqui adotado e, com isso, termos uma visão ampla do debate acadêmico, para contribuir com o ensino-aprendizagem da Estatística nas séries iniciais.

Iniciamos nossa busca pela palavra-chave “Estatística”, escolhida depois de uma análise da estrutura e do funcionamento do mecanismo de busca da Capes, pois todo trabalho que contivesse essa palavra seria relacionado na busca e, dessa forma, poderíamos elaborar um caminho mais eficiente. Encontramos, a partir dessa busca inicial, 67.248 (sessenta e sete mil duzentos e quarenta e oito) trabalhos, envolvendo todas as áreas e todos os tipos de dissertações e teses.

De acordo com nossos objetivos, que procuram investigar o ensino-aprendizagem de Estatística, e como a pesquisa se realiza num programa de pós-graduação em educação, numa linha de pesquisa sobre teorias da aprendizagem e processos pedagógicos, inserimos vários filtros com a finalidade de adequarmos a busca aos nossos objetivos e à nossa pergunta de pesquisa. Assim, escolhemos, nos tipos de programa, apenas mestrados e doutorados acadêmicos. A busca se concentrou a partir do ano de 2012, pois consideramos que 6 a 8 anos é um período importante diante da quantidade de trabalhos existente e essa análise seria suficiente para termos uma ideia da produção científica nessa área. Com esses filtros, a quantidade de trabalhos baixou para 29.480 (vinte e nove mil quatrocentos e oitenta). Um número ainda muito grande para ser analisado. Seria incoerente de nossa parte, portanto, considerar esses dados, pois a maioria ainda era de trabalhos que fugiam a nosso interesse e, logo, seria irrelevante avaliá-los.

Desse modo, inserimos outros filtros, mas não nos importamos com autoria, orientadores ou nomes da banca, pois isso não era relevante aos nossos objetivos de pesquisa. Na grande área de conhecimento escolhemos, entre as 18 (dezoito) opções, Ciências Humanas, e os registros caíram para uma quantidade de 1.301 (mil trezentos e um) trabalhos. Apesar da diminuição da quantidade de dados, ainda consideramos esse número elevado. Então, aplicamos mais filtros, uma vez que essa quantidade de trabalhos era considerável e não fazia parte das nossas metas.

Na etapa seguinte, na área de conhecimento, com 38 (trinta e oito) opções, escolhemos Educação. Com esse filtro, o número de publicações não se alterou. Seguimos realizando os próximos filtros. Na área de avaliação, também escolhemos Educação, assim como na área de concentração e, por fim, no campo nome do programa, com a mesma opção selecionada, mas

sem optar por alguma instituição. A quantidade de trabalhos encontrados foi 145 (cento e quarenta e cinco). Desses trabalhos elencados, um número grande ainda para ser analisado, destacamos que vários não possuíam afinidade com nossa pesquisa, sendo necessário filtrar mais, agora de forma analítica, na tentativa de excluir trabalhos desvinculados dos nossos propósitos.

Assim, decidimos analisar os trabalhos a partir dos títulos, levando em consideração se eles mencionavam relações com ensino, aprendizagem, tratamento de dados, séries iniciais. De imediato, notamos que muitos trabalhos apareceram na lista devido a ter a palavra Estatística mencionada em seu resumo, mas não se tratava de trabalho relacionado ao tema de nossa pesquisa, apenas mencionavam o termo para relacionar com análises de dados adotadas na metodologia.

Obtivemos, com essa estratégia, apenas 7 (sete) trabalhos. Já com a palavra aprendizagem, encontramos 20 (vinte) trabalhos, mas o tema tratado não estava relacionado ao nosso, pois eram sobre outros tipos de estudos, em outros níveis de ensino, com objetivos distintos do nosso. Com a palavra ensino, encontramos 195 trabalhos, mas esse alto número se deve ao fato de que a maioria absoluta deles estava pautado em programas de ensino, portanto, era parte integrante da referência. Com relação às palavras tratamento e informação, nenhum trabalho foi encontrado; a escolha dessas duas palavras se deve ao fato de que, hoje em dia, também denominamos a estatística como uma ciência de tratamento de dados. Desse modo, os trabalhos eleitos são os arrolados a seguir, com sua respectiva análise.

Quadro 2 – Sobre o Estado da Arte no ensino de Estatística

AUTORES	TIPO DE PESQUISA	TÍTULO DA PESQUISA	INSTITUIÇÃO	ANO
Rodrigo Medeiros dos Santos	Doutorado em Educação	Estado da arte e história da pesquisa em Educação Estatística em programas brasileiros de pós-graduação	Unicamp	2015
Martha Werneck Poubel	Doutorado em Educação	Os primeiros processos censitários brasileiros e o desenvolvimento da Matemática-Estatística no Brasil de 1872 a 1938	Universidade Federal do Espírito Santo (Ufes)	2013
Cibele Elisângela dos Santos	Mestrado em Educação	Educação Estatística para crianças: aprendizagens docentes numa trajetória de pesquisa	Pontifícia Universidade Católica de Campinas (PUC-Campinas)	2017

AUTORES	TIPO DE PESQUISA	TÍTULO DA PESQUISA	INSTITUIÇÃO	ANO
Justiani Hollas	Mestrado em Educação	Educação Estatística Crítica: uma investigação acerca do Exame Nacional do Ensino Médio	Universidade Comunitária da Região de Chapecó	2017
Ana Sofia Aparicio Pereda	Doutorado em Educação	Avaliação das atitudes no curso de Estatística: contextos universitários latino-americanos	Universidade de São Paulo (FEUSP)	2015
Andreza Estevam Noronha	Mestrado em Educação	Entre a Saúde e a Escola: os deslocamentos discursivos na construção do TDAH no Manual Diagnóstico e Estatística de Transtornos Mentais	Universidade de Santa Cruz do Sul (Unisc)	2016
Sandra Maria Caldeira Machado	Doutorado em Educação	A voz dos números: imagens e representações das estatísticas de ensino na fixação da identidade nacional (décadas de 1920 a 1940)	Universidade de São Paulo (FEUSP)	2016
André Luiz Araújo Cunha	Mestrado em Educação	Ensino de Estatística: uma proposta fundamentada na Teoria do Ensino Desenvolvimental	Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC-Goiás)	2014

Fonte: Elaborado pela autora a partir de dados da pesquisa.

1.2 Delineamento das produções: ensino de Estatística nos anos iniciais

Santos (2015) buscou, a partir da modalidade de pesquisa do estado da arte, inventariar, sistematizar, descrever e analisar a configuração da pesquisa brasileira em Educação Estatística produzida no âmbito dos programas de pós-graduação *stricto sensu*, destacando, notadamente, suas principais linhas temáticas e teórico-metodológicas. Para tanto, catalogou 259 (duzentas e cinquenta e nove) pesquisas, entre teses e dissertações, produzidas em programas brasileiros de pós-graduação até o ano de 2012 (inclusive) e que abordavam questões relacionadas ao processo de ensinar e aprender Estatística, Probabilidade e Combinatória nos diversos níveis de ensino. O catálogo geral da produção foi desenvolvido no fichamento de cada pesquisa, tendo por base seus dados bibliográficos e resumos. Podemos perceber pouca produção em torno da questão do ensino-aprendizagem de estatística.

Poubel (2013) elaborou uma trajetória histórica dos primeiros censos demográficos brasileiros, com questionamentos relacionados à elaboração e à realização desses processos censitários. Uma das delimitações foi o recorte temporal, estabelecido entre o primeiro censo

brasileiro e a criação do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). O trabalho avaliou como, quando e quais conhecimentos de matemática e estatística foram destaques na realização dos primeiros censos. Assim, faz uma reflexão histórica relacionada à constituição do campo de conhecimento da Estatística no Brasil, em busca de vestígios de sua inserção e de seu estado de desenvolvimento no ensino superior, como um meio de conhecer as bases estatísticas que estavam sendo introduzidas na educação brasileira oitocentista.

Em Poubel (2013), entre os referenciais teóricos utilizados, destacam-se Marc Bloch e Nelson Senra, adicionados por contribuições importantes referenciadas por outros autores. A metodologia utilizada foi pesquisa histórica e documental. Entre as conclusões, observamos que, nos três primeiros censos, foram utilizados conhecimentos de Estatística Descritiva (conhecimentos matemático-estatísticos básicos), como contagens, proporções e tabulações; no quarto censo, a inovação foi por conta do uso da contagem com o auxílio de máquinas calculadoras e de algumas representações gráficas da Estatística Descritiva. Nesses primeiros censos, as ferramentas foram, principalmente, observações de párocos, de agentes censitários, listas de família e formulários. As pessoas envolvidas mais diretamente na elaboração dos censos tinham formação variada (eram políticos, advogados, engenheiros, médicos), mas não se utilizaram de conhecimentos matemático-estatísticos e métodos que já tinham sido desenvolvidos e disponibilizados pela comunidade científica internacional dessa área. Notamos a importância de aprofundar conhecimentos da história da Estatística e os reflexos culturais dessa história para o desenvolvimento estatístico no Brasil.

Santos (2017) teve como foco investigar a rotina pedagógica de uma sala de Educação Infantil com crianças de 3 a 6 anos, ao realizar um estudo sobre o ensino da Educação Estatística na infância. Teve por objetivo geral investigar como as ações pedagógicas favorecem a Educação Estatística das crianças com idades de 3 a 6 anos matriculadas em pré-escolas públicas de Campinas, considerando suas idades diferentes (3 a 6 anos). As atividades planejadas propunham a elaboração e a compreensão de gráficos, o que proporcionou às crianças a iniciação ao tratamento estatístico de forma contextualizada. Para melhor compreensão da estrutura e organização das turmas na rede municipal de Campinas, retomou os conceitos de “agrupamentos multietários” e documentos oficiais da Secretaria de Educação Municipal, constatando a importância da matemática para as crianças na Educação Infantil. Por serem crianças os participantes da pesquisa, se fez necessário buscarmos embasamento teórico relacionado ao valor da experiência e do aprendizado por meio de atividades simples e concretas.

Em busca de propostas e atividades planejadas e bem estruturadas, o trabalho reflete sobre o preparo e a formação continuada dos professores e sua essencialidade para um ensino de qualidade. A metodologia empregada foi de cunho qualitativo, uma vez que as informações analisadas consideraram variáveis relevantes encontradas durante a produção das atividades, sendo este um estudo experimental de caso único, tendo sido a professora da sala também a pesquisadora, o que caracteriza o experimento como pesquisa da própria prática. Por meio da análise de conteúdo, encontramos aspectos relevantes, como a crescente autonomia das crianças com o uso dos gráficos a partir de ações pedagógicas planejadas e previamente elaboradas, a essencialidade de se dar voz e ouvido às crianças e, por fim, uma análise das atividades desenvolvidas, identificando indícios de aprendizagem por meio dos gráficos. Esses são, para Coelho (2010, p. 201), importantes instrumentos de efetivação de inferências na tomada de “decisões em diferentes domínios, como o da saúde, dos esportes, da economia, da política, e em investigações, sendo usada no planejamento e na análise de dados”.

Hollas (2017) considera que a estatística oportuniza o estímulo à compreensão das informações que nos cercam, nesse mundo cada vez mais informatizado e representado por dados, bem como a autonomia e a liberdade que a educação crítica pode proporcionar na tomada de decisões de cada pessoa. Sua pesquisa tem como objetivo principal compreender como as questões de estatística do Exame Nacional do Ensino Médio (Enem), edições de 1998 a 2016, podem contribuir para o desenvolvimento da Educação Estatística crítica no ensino médio brasileiro. O estudo foi motivado pela trajetória acadêmica e profissional da pesquisadora e pela contribuição do tema para a realidade educativa do nosso País, tendo definido, como problema, a seguinte questão: quais as contribuições das provas do Enem para o desenvolvimento de uma Educação Estatística Crítica no ensino médio brasileiro? Esse problema foi desdobrado em questões de pesquisa, a saber: quais as competências da Educação Estatística Crítica e como se caracterizam? Como essas competências são mobilizadas nas questões do Enem? Quais as possibilidades de potencializar as competências apresentadas à luz da Educação Estatística Crítica? A pesquisa bibliográfica possibilitou caracterizar as competências da Educação Estatística Crítica com a identificação e o estudo do raciocínio estatístico, do pensamento estatístico e da literatura estatística. Posteriormente, de maneira a compreender e operacionalizar como essas competências são mobilizadas nas questões do Exame, realizou uma pesquisa documental, examinando todas as provas no período de 1998 até 2016, totalizando 2.070 (duas mil e setenta) questões. Destas, foram identificadas e analisadas com profundidade 149 (cento e quarenta e nove), que constituem a totalidade de questões que tratam da estatística. Em resumo, foram diagnosticadas 51,68%

que exigem apenas leitura e interpretação de gráficos e/ou tabelas para escolher a resposta mais adequada, 39,60% que pedem a aplicação de cálculos básicos na sua resolução, e apenas 8,72% das questões contemplavam a competência de raciocínio estatístico. Além disso, nenhuma questão atende a esse pensamento e nem a literatura estatística.

Finalmente, para investigar as possibilidades de potencializar as competências apresentadas, Hollas (2017) apontou contribuições da Educação Crítica e da Educação Matemática Crítica, desenvolvendo conceitos como diálogo, educação como ato político, tema gerador, leitura de mundo, consciência crítica, matemática, pesquisa geradora, cenários para investigação, educação libertadora, trabalho em equipe e modelo cooperativo de investigação, com um olhar voltado para a formação na perspectiva crítica, para o Enem e para os processos educativos. As considerações finais apontam que a pesquisa bibliográfica contribuiu para a afirmação de que é possível desenvolver uma Educação Estatística Crítica no ensino médio e indicou alguns elementos potencializadores para os processos educativos. Em relação à pesquisa documental, porém, esse Exame, no formato em que está organizado, não pode ser elemento mobilizador, pois carece de elementos críticos, reflexivos, problematizações e contextualizações, impulsionando uma formação acrítica. Além disso, aborda, de forma parcial, as habilidades previstas na matriz de referência das questões de matemática para o exame.

Pereda (2015) forneceu uma visão geral e atualizada da pesquisa empírica e transcultural das atitudes dos estudantes universitários em relação à Estatística. A ênfase foi na avaliação em âmbito pessoal, especialmente no estudo do aspecto afetivo através das atitudes frente à Estatística, fazendo uma revisão das escalas propostas e elencando uma escala originalmente desenvolvida para professores de escola e adaptada para esse estudo. Considerando os resultados, fez um longo estudo das características psicométricas dessa escala em populações de estudantes universitários de diferentes especialidades e características de Peru, Colômbia, Chile e Brasil. Antes de elaborar a parte avaliativa e comparativa entre os países, formulou uma proposta metodológica das práticas de avaliação do processo de ensino-aprendizagem em cursos de Estatística para uma instituição superior, adaptando a proposta do Enfoque Ontossemiótico da Cognição e Instrução Matemática (EOS), de Godino et al. (2008). Também traça uma aproximação entre a avaliação institucional dos cursos de graduação e pós-graduação em Estatística, desenvolvida pelo governo federal no Brasil, e as políticas de avaliação no Peru, na Colômbia e no Chile. Todos os capítulos são realizados como artigos durante o período do doutorado.

Noronha (2016) avalia o Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH) como um dos mais recorrentes dentro das salas de aula e, justamente por estar ligado ao desempenho escolar/acadêmico, torna-se uma preocupação de professores. Sua dissertação tem como objetivo descrever e analisar a produção dos discursos referentes ao TDAH ao longo das diferentes edições e revisões do Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM). Para isso, foi utilizado desde sua primeira edição, lançada em 1952, até a quinta e atual, lançada em 2013, passando pelas revisões da terceira e quarta edições. Sendo assim, o problema de pesquisa foi sendo conduzido a partir dos seguintes questionamentos: como a hiperatividade/déficit de atenção é produzida a partir das diferentes versões do DSM? Quais sujeitos são constituídos a partir das descrições dos diagnósticos de TDAH constantes no DSM? Como essas questões passam a ser problemas da escola/educação? Portanto, nesse trabalho, o DSM é tratado como uma materialidade discursiva na Saúde Mental e na Educação, buscando compreender quais sujeitos são constituídos a partir do diagnóstico de TDAH.

A partir dos referenciais foucaultianos, descreveu e analisou os deslocamentos discursivos acerca do TDAH em cada edição/revisão do DSM, bem como o entendimento de distúrbio/transtorno mental e do próprio TDAH. Os deslocamentos discursivos se deram no sentido orgânico – comportamental orgânico –, sem que houvesse completado apagamento de um sobre outro, apenas o foco que a Associação Americana de Psiquiatria (APA) deu em cada momento. Nesse sentido, não se trata no trabalho, segundo o autor, de apontar “evoluções” a respeito do TDAH, mas sim de descrever o caminho de conceituação e a constituição do TDAH enquanto transtorno da infância. Esse processo ora foi visto como biológico, ora como comportamental, e, nesse momento, volta ao orgânico/biológico com outras especificidades. Entende-se que tais especificidades são típicas da sociedade de controle, da sociedade que utiliza meios cada vez mais tecnológicos para justificar porque determinados fenômenos ocorrem em uma sociedade que preza pelo rendimento, e, para isso, a medicalização e os entendimentos neuroquímicos do sujeito colaboram neste processo.

Machado (2016) dedicou-se à abordagem da padronização das estatísticas de ensino como eixo formulador da identidade nacional entre as décadas de 1920 e 1940. Teve como objetivo compreender os mecanismos e as ações elaboradas em instâncias governativas que possibilitaram a edificação de uma representação da identidade nacional em números, imagens, quadros e mapas cartográficos. Para tanto, utilizou-se de publicações oficiais, relatórios, divulgações periódicas, como jornais e revistas, e mapas e publicações comemorativas que informaram sobre o lugar da educação e da estatística como ferramentas

de destaque na composição da imagem regional (Minas Gerais) e nacional. Também compôs o leque de fontes uma vasta documentação epistolar composta por correspondências trocadas entre Teixeira de Freitas e Fernando de Azevedo entre os anos de 1938 e 1950, sobre os processos de escrita da obra de apresentação do censo de 1940, *A cultura brasileira*. Essa publicação marcou o processo final de realização da operação censitária que fixaria a identidade nacional em contraposição aos discursos fragmentários e de dispersão do território nacional.

Minas Gerais foi laboratório de produção e ensaio para diversas articulações, em torno das quais houve um esforço de Mário Augusto de Freitas para que fossem produzidas em âmbito nacional durante a sua presença na direção do recenseamento de 1920 naquele estado, quando organizou e ensaiou o princípio da cooperação administrativa entre as três esferas de governo. Isso marcou o ordenamento das estatísticas de ensino, assim como a estrutura do sistema estatístico nacional, com a criação do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Foi possível constatar que as definições e os diagnósticos erigidos em âmbito oficial, notadamente por Teixeira de Freitas, marcaram os sentidos (muitos pejorativos) atribuídos à população analfabeta, especialmente os habitantes do meio rural. Categorias como gado humano pautaram as divulgações e o discurso pessimista sobre a educação primária do País, cujo acento dava-se na formação das elites para a condução da nação. A educação como dever e a estatística como ferramenta de descrição e ordenamento de políticas nacionais mostraram-se bastante efetivas na proposição de projetos para a construção do Brasil Novo, que divergia da imagem de país que sustentava um alto índice de analfabetos e de crianças com poucos anos de escolarização devido, entre outras coisas, à dispersão demográfica da população em idade escolar. A pesquisa ocupou-se, ainda, dos processos que antecederam a escolha de Fernando Azevedo como autor da obra que fixaria a identidade nacional pretensamente de forma exata e objetiva, além da descrição das inúmeras articulações engendradas por Freitas e Azevedo para torná-la conhecida em todo o País e no estrangeiro, ampliando a divulgação de uma imagem positiva do Brasil. Assim, a produção da obra *A cultura brasileira* e as estatísticas de ensino integraram o mesmo processo de fixação da identidade nacional.

Além desses trabalhos, descobrimos que a pesquisa de Cunha (2014) não estava entre os descritos no catálogo de dissertações e teses da Capes quando usamos as buscas segundo nossas palavras-chaves. Não sabemos o motivo, pois, ao usar o descritor Estatística, deveria aparecer entre as tantas teses e dissertações disponibilizadas, uma vez que em seu título aparece esta palavra, mas ela foi encontrada separadamente, também no *site* da Capes, como as demais.

Cunha (2014) argumenta que o baixo desempenho de estudantes brasileiros na aprendizagem de matemática, de um modo geral, tem sido evidenciado em avaliações nacionais e internacionais. Particularmente no ensino médio, e especificamente em estatística descritiva, identifica-se a necessidade de mudanças nas práticas de ensino que, por sua vez, requerem aportes teórico-metodológicos capazes de impulsionar a aprendizagem dos alunos. A teoria do ensino desenvolvimental, de Davydov (1988a), enfoca a aprendizagem dos conceitos científicos como meio de favorecer o desenvolvimento dos alunos e de promover mudanças em seus modos de ação na vida social pelo uso desses conceitos. Desse modo, sua pesquisa buscou elucidar a seguinte questão: que mudanças podem ser introduzidas no ensino de estatística descritiva a partir das contribuições dessa teoria?

O objetivo geral foi propor a organização do ensino de estatística descritiva com base na teoria do ensino desenvolvimental. Para tanto, foram realizadas duas etapas: a) pesquisa bibliográfica, abrangendo o período de 2000 a 2013, incluindo periódicos científicos das áreas da Educação e da Educação Matemática, que disponibilizam o acesso de forma eletrônica ao texto integral; b) análise lógico-histórica do conceito de estatística e dos conceitos medidas de tendência central e medidas de dispersão, fundamentada nos princípios da já citada teoria e tendo em vista identificar seu aspecto nuclear como base para a organização do ensino de estatística no ensino médio. Os resultados mostram que, nessa etapa de ensino, para se introduzir mudança na forma de organização do ensino de estatística descritiva com base na teoria do ensino desenvolvimental, é preciso ter como ponto de partida o seu conceito nuclear, que, neste estudo, foram as relações de contagem.

A partir das relações de contagem, pode ser formulado o modelo conceitual das demais relações que envolvem as medidas de tendência central e as medidas de dispersão. Conclui-se que a teoria do ensino desenvolvimental oferece as seguintes contribuições: caracterizar, como base para o ensino da estatística descritiva, a reflexão dos conceitos como relações fundamentais que a constituem, oportunizando aos alunos um pensamento investigativo; permitir ao professor associar o ensino de estatística descritiva aos motivos dos alunos para sua aprendizagem; permitir ao aluno a apropriação do método de pensamento próprio da estatística descritiva a partir da compreensão lógico-histórica de construção de cada conceito. Do exposto nas descrições anteriores, vemos que os trabalhos citados não abordam as questões apreciadas em nossa pesquisa, voltadas para o ensino básico, fundamentalmente para o ensino de estatística no ensino fundamental I.

Dos trabalhos citados e analisados, notamos que Cunha (2014) utiliza o mesmo aporte teórico e o mesmo tema, mas seu estudo focaliza no ensino médio, enfatizando a pesquisa

bibliográfica do período de 2000 a 2013, incluindo periódicos científicos das áreas da Educação e da Educação Matemática, que disponibilizam o acesso, de forma eletrônica, ao texto integral, e análise lógico-histórica do conceito de estatística e dos conceitos medidas de tendência central e medidas de dispersão, o que o distancia de nosso trabalho. Concluimos, a partir desse levantamento, que nosso estudo se constitui como legítimo e capaz de contribuir para o debate acadêmico no ensino-aprendizagem de estatística nos anos iniciais do ensino fundamental.

Buscamos, na teoria histórico-cultural, juntamente com seus desdobramentos, um aporte teórico para fundamentar nosso trabalho. Davydov (1988a) trata das possibilidades teóricas com a finalidade de propor uma metodologia que buscasse a formação conceitual do escolar para o ensino-aprendizagem de três conceitos basilares da estatística básica, a saber: mediana, moda e média, amplamente utilizados para interpretar fenômenos complexos. De forma dialética, tem-se como desdobramento desse processo a atuação dos homens sobre as novas condições de existência, transformando a natureza externa e se autotransformando.

Gil (1999) explica que a pesquisa exploratória tem como finalidade proporcionar mais informações sobre o assunto que se vai investigar; facilitar a delimitação do tema da pesquisa; orientar a fixação dos objetivos e a formulação das hipóteses ou descobrir um novo tipo de enfoque para o assunto. Para apreendermos o objeto em estudo, utilizamos como procedimentos metodológicos a análise do livro didático (volumes I, II, III, IV e V) de Matemática do ensino fundamental. Para analisarmos os dados, buscando apreender os sentidos e os significados do processo de ensino, usamos a análise de conteúdo segundo Bardin (2009), na qual procuramos mapear e categorizar as temáticas relacionadas ao conceito. A abordagem teórica busca articular dados de diferentes procedimentos metodológicos, de modo a contribuir para a reflexão referente ao uso do livro didático no ensino fundamental.

1.3 Ensino de Estatística e o currículo escolar

Vivemos na era da informação, onde a quantidade de dados recebidos diariamente pela imensa maioria da população é assustadora. Isso deixa em nós uma sensação de impotência sobre o que devemos ou não fazer com eles. A questão das Tecnologias de Informação e Comunicação e das tecnologias em geral já foi debatida por inúmeros estudiosos e pesquisadores. O tema corresponde ao momento atual e é pertinente ao contexto educacional em geral. Destacamos, aqui, a fala de alguns desses investigadores no sentido de

fundamentarmos melhor a nossa posição a respeito do assunto e, posteriormente, correlacionarmos esses pontos de vista com a nossa pesquisa, de modo a justificar a importância dela no cenário educativo num sentido mais amplo.

Aranha (1996, p. 50) afirma que “a educação não é, porém, a simples transmissão da herança dos antepassados, mas o processo pelo qual também se torna possível a gestação do novo e ruptura com o velho”. Nesse sentido, vemos que a escola apresenta indícios de ser um lugar de fortes tensões sociais, atendendo às exigências mercadológicas, com objetivos claros de preparar o indivíduo para o mercado de trabalho alienado.

Marx (1967) conceitua a expressão trabalho alienado segundo as leis da Economia Política. Para ele, a alienação do trabalho ocorre pelos seguintes motivos:

Primeiramente, ser o trabalho externo ao trabalhador, não fazer parte de sua natureza, e, por conseguinte, ele não se realizar em seu trabalho, mas negar a si mesmo, ter um sentimento de sofrimento em vez de bem-estar, não desenvolver livremente suas energias mentais e físicas, mas fisicamente exausto e mentalmente deprimido. O trabalhador, portanto, só se sente à vontade em seu tempo de folga, enquanto no trabalho se sente contrafeito. Seu trabalho não é voluntário, porém imposto, é trabalho forçado. Ele não é a satisfação de uma necessidade, mas apenas um meio para satisfazer outras necessidades. Seu caráter alienado é claramente atestado pelo fato de, logo que não haja compulsão física ou outra qualquer, ser evitado como uma praga. O trabalho exteriorizado, trabalho em que o homem se aliena a si mesmo, é um trabalho de sacrifício próprio, de mortificação. Por fim, o caráter exteriorizado do trabalho para o trabalhador é demonstrado por não ser o trabalho dele mesmo, mas trabalho para outrem, por no trabalho ele não se pertencer a si mesmo, mas sim a outra pessoa. (MARX, 1967, p. 93).

Nessa concepção, o indivíduo é levado a realizar determinadas tarefas elementares com mão de obra barata. No cenário educativo, há professores que se posicionam frente a essa situação, procurando caminhos para transformar o educando em um cidadão crítico da realidade que aí está: um ensino científico que não chega ao nível do empírico. Isso implica dizer que os princípios da escola tradicional desconsideram as possibilidades da criança e o verdadeiro papel que a educação exerce em seu desenvolvimento (DAVÍDOV; MARKOVA, 1987).

Para uma mudança educacional com base na teoria histórico-cultural é necessário fundamentar princípios que pensem em propostas pedagógicas críticas, para que esse aluno se torne um cidadão capaz de gerir as informações criticamente. Nesse sentido, a matemática tem uma função muito importante, pois, além de regular a realidade, descrever fenômenos e estar na base do desenvolvimento tecnológico, nos auxilia na organização social e está presente em todas as esferas das organizações sociais. Nesse contexto, a ciência estatística tem hoje sua importância por vários motivos, e justamente por estarmos vivendo num

momento de forte impacto de informações, determinando, inclusive, eleições, é que ela também se faz relevante.

A Estatística, assim como a Matemática, se caracteriza como ferramenta simbólica que promove o desenvolvimento do pensamento teórico, no qual as características centrais são a análise, a reflexão e a ação mental (DAVÍDOV, 1982). Nesse cenário, o ensino de Estatística tem sua importância voltada não para a mera repetição de aplicações de fórmulas em aplicações obsoletas e desvinculadas da realidade, mas, ao contrário, um ensino de estatística capaz de tornar o educando um gestor de informações, cuja orientação se volte para o bem-estar social.

Dessa maneira, a investigação da teoria histórico-cultural, juntamente com seus desdobramentos e aportes teóricos, fundamentaram essa pesquisa. A busca em Vygotsky, Leontiev, Luria, Elkonin, Davydov, entre outros, possibilitou um estudo teórico com a finalidade de propor uma metodologia que buscasse a formação conceitual do escolar nas séries iniciais. Propusemos uma análise acerca do ensino de estatística, no sentido davydoviano, para o ensino-aprendizagem de três conceitos basilares da estatística básica, a saber, mediana, moda e média, conceitos amplamente utilizados para interpretar fenômenos complexos.

CAPÍTULO II

ELABORAÇÃO DO PENSAMENTO TEÓRICO-CIENTÍFICO

Com vistas a apresentar às crianças formas de pensamento, construídas nas condições sociais de desenvolvimento, Davydov (1988a) possibilita a formação de processos mentais que culminam no amadurecimento das funções psicológicas superiores. A presente seção objetiva apresentar as formas de construção do pensamento empírico e a dialética da transformação para o pensamento teórico-científico.

2.1 A teoria histórico-cultural: processos sociais no espaço educativo

Ao analisar a concepção investigativa da teoria histórico-cultural percebe-se sua emergência em meio à busca da abordagem nas relações nos campos da psicologia, da antropologia cultural e da história. Esses campos se constituíram como áreas de investigação com base nos princípios do materialismo histórico-dialético, realizados pelo psicólogo russo Lev Semionovich Vygotsky (1896-1934), que deu início a seus estudos em 1920, na antiga União das Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS). Como principais colaboradores, contou com o neuropsicólogo russo Aleksander Romanovich Luria (1902-1977) e com o psicólogo formulador da teoria da atividade, Alexei Nikolaevich Leontiev (1903-1979).

Segundo Rego (2017), Vygotsky compreendia a necessidade da construção de uma teoria geral voltada para a psicologia, que abarcasse o materialismo dialético enquanto filosofia com elevado nível de abrangência, cujos estudos se relacionassem com o homem e seu trabalho, a utilização de instrumentos, bem como a interação dialética entre o homem e a natureza, intimamente interligados na sociedade e na cultura. A autora (2017, p. 32) afirma que

[o] pensamento marxista também foi para ele uma fonte científica valiosa. Podemos identificar os pressupostos filosóficos, epistemológicos e metodológicos de sua obra na teoria dialético-materialista. As concepções de Marx e Engels sobre a sociedade, o trabalho humano, o uso dos instrumentos, e a interação dialética entre o homem e a natureza serviram como fundamento principal às suas teses sobre o desenvolvimento humano profundamente enraizado na sociedade e na cultura.

A relevância do ensino escolar (formal) no desenvolvimento dos estudantes ganha importância na concepção de cultura em Vygotsky. Para ele, a cultura é o resultado das leis históricas, definidas pelas condições concretas construídas humanamente e consequência das

interações sociais internalizadas e expressas por meio dos signos. Nesse sentido, a assimilação, pelos estudantes, desses aspectos culturais são condições fundamentais para o processo de humanização do indivíduo.

Nessa teoria do materialismo histórico-dialético, é por intermédio de contradições sociais que ocorre a explicação histórica do desenvolvimento e das transformações da sociedade, como consequência da própria atividade humana, isto é, o saber humanamente desenvolvido como produto das relações sociais exteriorizadas pela apropriação dos signos. Escreve Vygotsky (1995, p. 149):

O desenvolvimento cultural de qualquer função, incluindo atenção, é que o ser social no processo de sua vida e a atividade elabora uma série de estímulos e sinais artificiais. Graças a eles, o comportamento social da personalidade é orientado; os estímulos e sinais assim formados são acordados nos meios fundamentais que permitem o indivíduo dominar seus próprios processos comportamentais.

A natureza das discussões realizadas sobre o processo de humanização e o desenvolvimento psíquico explica como se forma o pensamento humanamente desenvolvido e como ele se desenvolve não na dependência de fatores biológicos, e sim na conexão das relações estabelecidas socialmente. Conforme Libâneo e Freitas (2007, p.43), “para Vygotsky, a constituição histórico-social do desenvolvimento psicológico humano ocorre no processo da atividade humana, por meio da apropriação da cultura e mediante a comunicação com outras pessoas”. Através dessa dependência é que os seres humanos se constituem como humanidade na essência da teoria histórico-cultural. O homem se modifica por intermédio da apropriação da soma de princípios culturais e históricos de conhecimentos, saberes, práticas, modos de relações, dentre outros aspectos socialmente desenvolvidos e perpetuados em decorrência das práticas sociais (PERES; FREITAS, 2014, p. 14).

Nos processos sociais, Vygotsky sustentou a concepção de que o desenvolvimento do psiquismo humano acontece pelo movimento de apropriação da cultura durante a interação, no convívio com seus pares, por meio da comunicação. Nesse sentido, as características humanamente desenvolvidas não são localizadas a partir do nascimento do indivíduo, porém, são resultado da relação dialética das práticas sociais do homem com seu contexto histórico-cultural, condições essenciais para o desenvolvimento. Portanto, para Rego (2017), são as relações com outros, a apropriação de hábitos e os comportamentos específicos do grupo social do qual fazem parte que traz a aquisição do desenvolvimento intelectual alicerçado nas relações histórico-sociais, demonstrando que o conhecimento é socialmente construído pelas e nas relações humanas.

Vale ressaltar que a teoria histórico-cultural apresenta seu embasamento teórico no materialismo histórico-dialético, pois as raízes das formas superiores de comportamento consciente humano deveriam ser investigadas nas relações sociais nas quais o indivíduo percebe seu mundo exterior, isto é, no cotidiano. Nesse sentido, o mundo do cotidiano do aluno e a atividade prática dialogam com a formação cultural e científica, cuja finalidade é o desenvolvimento das funções psíquicas superiores.

Conseqüentemente, o indivíduo passa a existir, primeiramente, com funções psicológicas elementares e, posteriormente, a partir dos contatos sociais estabelecidos com o meio em que vive, especialmente no espaço educativo, as funções se modificam para funções psicológicas superiores (VYGOTSKY, 1991). Em outras palavras, o contexto social em que o indivíduo se desenvolve, experimenta e vivencia situações constitui o meio em que se modela e se percebe durante o processo de mediação humana.

Segundo Oliveira (1993, p. 27), “a presença de elementos mediadores introduz um elo a mais nas relações organismo/meio, tornando-as mais complexas. Ao longo do desenvolvimento do indivíduo, as relações mediadas passam a predominar sobre as relações diretas”. Portanto, a relação do indivíduo com o mundo medeia as “ferramentas auxiliares” da atividade humana, sendo capaz de elaborar “ferramentas mentais” exclusivamente humanas (REGO, 2017, p. 43). Os sistemas de instrumentos e os sistemas de signos são criados pela humanidade no decorrer da trajetória histórica e se transformam socialmente, modelando as perspectivas do desenvolvimento cultural. Para Vygotsky (2007), a distinção entre instrumento e signo representa a maneira como o comportamento humano é descrito.

Baquero (1998) escreveu, acerca de Vygotsky, ser importante buscar a essência da cultura humanamente produzida, cujos fundamentos simbólicos enfatizam a importância da função atribuída aos símbolos e às práticas socioculturais. Nesse pensamento, a natureza histórica e social dos processos psicológicos superiores é considerada como fundamental para essa construção. A atribuição que os recursos de mediação exercem no espaço educativo, em uma perspectiva metodológica, aponta como necessária a análise dos aspectos genéticos em psicologia. Nesse sentido, a educação e o ensino são mecanismos de interação social, considerados fundamentais para a transformação do indivíduo de organismo biológico a sujeito humano e socialmente desenvolvido. Logo, considera a aprendizagem como resultado dessas relações sociais, que busca contribuir para a construção dos conhecimentos, ou seja, medeia o desenvolvimento humano.

Sirgado (2000) diz que a questão social é um fenômeno mais antigo da cultura e, nesse sentido, afirma:

Enquanto expressão das múltiplas formas que pode tomar a sociabilidade, o social é um fenômeno mais antigo que a cultura, pois é um dos atributos de certas formas de vida, o que nos permite falar de uma sociabilidade biológica, natural. Anterior à cultura, o social adquire dentro da cultura novas formas de existência. Sob a ação criadora do homem, a sociabilidade biológica adquire formas humanas, tornando-se modos de organização das relações sociais dos homens. Neste sentido, o **social** é, ao mesmo tempo, condição e resultado do aparecimento da cultura. É condição porque sem essa sociabilidade natural a sociabilidade humana seria historicamente impossível e a emergência da cultura seria impensável. É, porém, resultado porque as formas humanas de sociabilidade são produções do homem, portanto obras culturais. (SIRGADO, 2000, p. 53, grifo nosso).

O ensino escolar é visto por Baquero (1998) como elo conectivo entre o contexto sociocultural e a evolução mental humana, devido à ampliação do desenvolvimento dos processos psicológicos superiores, com os quais necessita das situações sociais específicas do cotidiano no qual o indivíduo interage. Ele sintetiza, dizendo:

O desenvolvimento é concebido, então, como um processo culturalmente organizado, processo do qual a aprendizagem em contextos de ensino será um momento interno e “necessário”. A organização cultural do desenvolvimento geral e, especificamente cognitivo se refere, em última instância, à ação educativa em sentido amplo. Tal ação pode ser reconhecida nos processos de educação familiar, mas parece possuir uma especificidade crucial no ensino escolar. Essa especificidade deriva do fato de que o desenvolvimento dos Processos Psicológicos Superiores, no contexto da teoria, depende essencialmente das situações sociais específicas em que o sujeito participa. Os Processos Psicológicos Superiores são especificamente humanos, enquanto histórica e socialmente constituídos. São produto da “linha de desenvolvimento cultural”, e sua constituição é, em certo sentido, **contingente**. (BAQUERO, 1998, p. 26).

Para enfatizar as ideias de Baquero, Smolka (2000, p. 27-28) escreve:

De fato, podemos identificar internalização como um construto teórico central no âmbito da perspectiva histórico-cultural, que se refere ao processo de desenvolvimento e aprendizagem humana como incorporação da cultura, como domínio dos modos culturais de agir, pensar, de se relacionar com outros, consigo mesmo, e que aparece como contrário a uma perspectiva naturalista ou inatista.

Os dois autores, ao discorrerem sobre as teorias de Vygotsky, apontam para o campo das correspondências existentes entre as práticas socioculturais e as práticas pedagógicas no ensino. Logo, compreende-se que a educação está intimamente interligada com os sistemas da cultura construída cotidianamente e percebida no espaço educativo. Dessa forma, a situação pedagógica é conexa aos procedimentos culturais da sociedade. Vale entender que o meio sociocultural e o contexto pedagógico caminham na mesma direção, pensados e analisados

com articulação específica entre esses dois contextos. As atitudes humanamente desenvolvidas são determinadas pelo contexto, não podem ser entendidas e explicadas sem o conhecimento das determinantes dessa situação e do conhecimento produzido pelas bagagens e experiências.

Libâneo e Freitas (2015) percebem o ensino-aprendizagem escolar como mecanismo de ampliação das potencialidades dos estudantes, implicando mudanças pessoais e situações que permeiam sua existência, embasados na ética e na justiça social. Isso significa que a teoria histórico-cultural traz novas perspectivas nos processos sociais no espaço educativo, pois estabelece um diálogo entre as práticas socioculturais dos estudantes e o desenvolvimento cultural e científico, articulando os procedimentos pedagógicos abordados pelo professor durante a prática da organização do ensino e utilizando as experiências socioculturais dos alunos.

O espaço educativo é um espaço ideal, onde o indivíduo pode se apropriar da cultura. Dessa forma, desempenha função primordial na ampliação do desenvolvimento psicológico do ser humano (VYGOTSKY, 1995). Os contextos socioinstitucionais são amplos, considerando a estrutura de um contexto cultural particular. Nessa problemática da estrutura organizacional da escola, surge a necessidade de entender como a cultura desenvolvida nesse espaço participa do desenvolvimento humano e como ela interfere nas ações de mudança que determinam sua trajetória.

Vygotsky (1995, p. 34) explica que, nesse movimento, a conduta humana possibilita elaborações específicas de sua cultura:

[...] a cultura origina formas especiais de conduta, modifica a atividade das funções psicológicas, edifica novos níveis no sistema do comportamento humano em desenvolvimento. [...] no processo de desenvolvimento histórico, o homem social modifica os modos e procedimentos de sua conduta, transforma suas inclinações naturais e funcionais, elabora e cria novas formas de comportamento especificamente culturais.

A associação entre conhecimento e aprendizagem traz, como resultado, a apropriação do saber sociocultural, por intermédio da mediação pedagógica realizada pelo professor. Logo, a ação pedagógica medeia a composição e a organização das capacidades de aprendizagem e, como desenlace, ocorre sua apropriação.

Leontiev (1978, p. 284) considera que todo indivíduo nasce predisposto a se tornar humano, mas se constituirá ao se apropriar da cultura humanamente produzida:

Cada geração começa, portanto, a sua vida num mundo de objetos e de fenômenos criados pelas gerações precedentes. Ela apropria-se das riquezas desse mundo participando no trabalho, na produção e nas diversas formas de atividade e social desenvolvendo assim as aptidões especificamente humanas [...].

Para Leontiev (1978), o processo educativo tem como ponto central a formação do homem em sua peculiaridade histórica, pois permite conhecer o estágio do desenvolvimento humano atual para poder superá-lo. A partir dessa perspectiva e do delineamento dos processos sociais no espaço educativo escolar, com embasamento teórico em algumas proposições vygotskianas sobre o tema, entende-se que é pela educação que os seres humanos se apropriam da dialética sócio-histórica e comum dos indivíduos, o que culmina com o processo de humanização.

Embasado nas perspectivas teóricas de Vygotsky, Libâneo (2012, p. 25) traz suas contribuições quanto ao papel da escola, entendendo-a como capaz de “[...] prover aos alunos a apropriação da cultura e da ciência acumuladas historicamente, como condição para seu desenvolvimento cognitivo, afetivo e moral, e torná-los aptos à reorganização crítica de tal cultura”. Portanto, é por meio do ensino que a educação modifica indivíduos humanamente desenvolvidos, visto que conduz a potencialidades sócio-historicamente adquiridas e aprimoradas na cultura material e espiritual, gerando, dessa maneira, o desenvolvimento pleno da personalidade.

Esclarecemos, a seguir, aspectos que consideramos centrais do aporte teórico que adotamos.

2.2 Zona de Desenvolvimento Proximal e a formação das funções psicológicas superiores

A interação social no desenvolvimento humano é uma das mais expressivas contribuições das teses de Vygotsky, quando tenta explicar como o processo de desenvolvimento é socialmente constituído. Essa concepção biológica e social fez com que iniciasse a sua proposta de análise com ênfase no estudo da infância.

Quando comparamos um bebê ao nascer com as demais espécies animais, percebemos que é o mais vulnerável e desprovido de defesas para suportar os desafios de seu meio. Para que sobreviva, depende basicamente dos cuidados de outras pessoas que fazem parte do seu convívio, pessoas com um nível mais profundo de instrução para que seja protegida e cuidada, desenvolvendo ações que visem a suprir suas necessidades básicas, afetivas e,

consequentemente, se encarreguem de transmitir saberes necessários para o desenvolvimento do comportamento humanamente adquirido.

Inicialmente, sua atividade psicológica é bastante elementar e determinada por sua herança biológica. Vygotsky ressalta que os fatores biológicos têm preponderância sobre os sociais somente no início da vida da criança. Aos poucos as interações com seu grupo social e com os objetos de sua cultura passam a governar o comportamento e o desenvolvimento do seu pensamento. (REGO, 2017, p. 59).

Nesse início, sua atividade psicológica é basicamente elementar. Posteriormente, a interação do indivíduo com a cultura constitui condições essenciais para seu desenvolvimento, uma vez que cria aptidões e capacidades que não existem no indivíduo ao nascer. Desse modo, o entendimento existente entre o desenvolvimento e a aprendizagem traz uma nova configuração, entendendo a aprendizagem como antecessora e possibilitando caminhos para a ampliação e a culminância do desenvolvimento.

Rego (2017) enfatiza, ainda, que, no processo de humanização, Vygotsky apresenta duas linhas qualitativas separadas sobre o desenvolvimento. Destaca os processos elementares, constituindo fatores com origem essencialmente biológica, e, por outro lado, as funções psicológicas superiores, que têm, em seus princípios formativos, a perspectiva sociocultural. Considera que a prática das ações do indivíduo emerge dessas duas linhas qualitativas.

Para Vygotsky, a teoria histórico-cultural ou sócio-histórica aponta elementos típicos do comportamento humano, aspectos percebidos e absorvidos pelo indivíduo, os quais modelam historicamente essas características. Nessa sequência, relaciona desenvolvimento e aprendizagem e aponta para o conceito de zona de desenvolvimento proximal, essencialmente determinada pelas funções psicológicas, que até aquele momento não amadureceram no sujeito e que ainda se encontram em estágio de maturação. Somente com a mediação de outra pessoa considerada mais capaz (ou um livro, ou determinada brincadeira) ele poderá se apropriar dessas funções.

A formulação da teoria vygotskyana apresentou conceitos fundamentais com o objetivo de compreender a relação existente entre conhecimento e aprendizado, dentre eles a zona de desenvolvimento proximal, compreendendo a ligação entre a zona de desenvolvimento real (o saber concretizado, o que já se alcançou) e a zona de desenvolvimento potencial (o que ainda não desenvolveu e tem condições de aprender). Isso culminaria na preparação da criança para entrar na zona de desenvolvimento real em relação ao novo. Na zona de desenvolvimento real, o indivíduo aprende a identificar e a registrar os

numerais, pois consegue “desenhar símbolos”. Esses símbolos correspondem aos numerais, criando uma imitação, ou seja, uma reprodução do registro realizado pelos adultos, porém, sem relação lógica com conteúdos ou informações. Desenvolvem, nela, a necessidade de utilizar sinais com diferentes critérios e modos de relação com o conteúdo apropriado (zona de desenvolvimento proximal).

Se ingenuamente perguntarmos o que é nível de desenvolvimento real, ou, formulando de forma mais simples, o que revela a solução de problemas pela criança de forma mais independente, a resposta mais comum seria que o nível de desenvolvimento real de uma criança define funções que já amadureceram, ou seja, os produtos finais do desenvolvimento. Se uma criança pode fazer tal e tal coisa, independentemente, isso significa que as funções para tal e tal coisa já amadureceram nela. O que é, então, definido pela zona de desenvolvimento proximal, determinada através de problemas que a criança não pode resolver independentemente, fazendo-o somente com assistência? A zona de desenvolvimento proximal define aquelas funções que ainda não amadureceram, mas que estão em processo de maturação, funções que amadurecerão, mas que estão presentemente em estado embrionário. Essas funções poderiam ser chamadas de “brotos” ou “flores” do desenvolvimento, ao invés de “frutos” do desenvolvimento. O nível de desenvolvimento real caracteriza o desenvolvimento mental retrospectivamente, enquanto a zona de desenvolvimento proximal caracteriza o desenvolvimento mental prospectivamente. (VYGOTSKY, 1991, p. 58).

Todavia, esses níveis de desenvolvimento agregam possibilidades para a percepção utilitária dos numerais e, em seguida, assimilação dos mecanismos simbólicos do registro de sua cultura (zona de desenvolvimento proximal), que, ao serem materializados com o saber produzido, culminam na zona de desenvolvimento real.

As funções mentais distinguem o comportamento consciente do homem; logo, as funções psicológicas superiores se referem às experiências adquiridas no decorrer da vida do sujeito, motivo pelo qual o indivíduo interage com o mundo, com sua cultura, através de recursos físicos e simbólicos. Assim, controla de maneira consciente suas ações e atividades nas questões que envolvem o comportamento, a atenção e a lembrança voluntária, a memorização ativa, o pensamento abstrato, o raciocínio dedutivo, a capacidade de planejamento, o desenvolvimento de novas estratégias, dentre outros aspectos que envolvem os potenciais humanos.

Chaiklin (2011, p. 666) considera importantes as ideias de Vygotsky e traz suas contribuições teóricas:

A zona de desenvolvimento próximo é utilizada para dois diferentes propósitos na análise do desenvolvimento psicológico (transição de um período do desenvolvimento a outro). Um deles é identificar os tipos de funções psicológicas em maturação (e as interações sociais a elas associadas) que são necessários para a transição de um período do desenvolvimento para o seguinte; e o outro é identificar

o estado atual da criança em relação ao desenvolvimento dessas funções necessárias para essa transição.

Na concepção vygotskyana, essas funções são exemplos únicos de características humanamente desenvolvidas, pois nela se argumenta que o aspecto cultural é fundamental no desenvolvimento físico e psíquico de cada ser. Considera coerente a interligação entre desenvolvimento e aprendizagem, visto essa coesão possibilitar que o aprendizado desperte os processos internos de desenvolvimento, que vão ao encontro das atividades internalizadas e culturalmente desenvolvidas. Nesse sentido, reforça que o indivíduo, pelo convívio com seus pares e grupos sociais, adquire conhecimentos a partir de relações intra e interpessoais e de troca com o meio, no sentido de que é socialmente mediado e historicamente enraizado.

A Internalização das atividades socialmente enraizadas e historicamente desenvolvidas constitui o aspecto característico da psicologia humana; é a base do salto quantitativo da psicologia animal para a psicologia humana. Até agora, conhece-se apenas um esboço desse processo. (VYGOTSKY, 2003, p. 76).

Assim, entende que o indivíduo, ao fazer parte de um contexto histórico-cultural, se torna humanamente desenvolvido, capaz de atuar sobre o mundo, e, no agir das suas relações sociais, transforma e constrói o seu funcionamento em um plano interno, desencadeando situações de internalização propícias para o aprendizado.

2.3 Conhecimento empírico e conhecimento teórico na perspectiva de Rubtsov

Nas propostas das didáticas vinculadas à teoria histórico-cultural, distinguimos dois tipos de conhecimento: o empírico e o teórico. O empírico diz respeito ao conhecimento relacionado às características externas do objeto, descrevendo suas propriedades externas, obtidas sensorialmente através de observações diretas. Já o conhecimento teórico é aquele que descreve o objeto externa e internamente em sua totalidade, além de representar o núcleo e a essência do objeto constituído historicamente.

Para melhor compreensão, Rubtsov (1996, p. 129) faz uma breve análise comparativa com destaque para os resultados da teoria de Davydov em suas pesquisas (1972 e 1986), separando esses dois tipos de conhecimentos em seis apontamentos, onde cada um traça uma analogia dualística entre saber empírico e saber teórico:

Esse autor pontua que o conhecimento empírico é construído quando o indivíduo consegue associar os objetos às suas representações, o que permite separar os elementos

comuns dos signos representativos. Nesse sentido, Libâneo (2004) ressalta que as mediações simbólicas (sistemas, esquemas, mapas, modelos, isto é, signos, em sentido amplo) – funções essencialmente localizadas na cultura e na ciência – resultam da interação sujeito-objeto. Por outro lado, o saber teórico analisa o papel e o desempenho de certa relação entre as coisas no centro de um sistema conceitual.

Rubtsov (1996) desenvolve a reflexão de que no núcleo do conhecimento empírico torna-se possível a generalização formal das propriedades dos objetos. Esse processo ocorre durante a comparação entre os objetos e suas representações (signos), possibilitando situar objetos específicos em uma dada classe formal, independente da relação entre eles, ou da ausência de tais ligações. O autor busca entender, em sua análise do conhecimento teórico, a forma universal da relação e estrutura, caracterizando a representação de uma categoria e de um objeto em particular. Nesse sentido, a relação tanto geral como particular serve, simultaneamente, de base central para todos os outros aspectos que possam surgir durante a sistemática, apresentando-se como uma organização mental representada no campo do pensamento.

Em outro apontamento, Rubtsov (1996) baseia-se na concepção de que todo conhecimento empírico tem como fundamento a observação. Apoiar-se somente nas representações concretas das características exteriores dos objetos. O saber teórico, de outro modo, origina-se das transformações dos objetos e reflete as relações entre suas características e suas ligações internas. Nessa significação, o ato mental do pensamento represente o elo com os quais as características do objeto se interligam em seus aspectos e superam as representações sensoriais.

O paralelo realizado pelo autor por intermédio da verificação das singularidades formais próprias do conhecimento empírico traz a reflexão de que é composta a partir da analogia entre os objetos, portanto, comparada às propriedades particulares dos objetos. No campo do conhecimento teórico, temos uma relação geral na qual as manifestações são concretas, mediando o geral e o particular.

Destaca, ainda, que a efetivação do conhecimento empírico advém da escolha de exemplos relativos a certa classe formal. No saber teórico, essa concretização ocorre mediante a transformação do conhecimento em uma teoria produzida por intermédio de uma dedução e de uma explicação, apoiado, fundamentalmente, às manifestações concretas do sistema.

Finalmente, considera a forma de expressão como “termo”, que basicamente exerce a função de fixar os resultados do conhecimento empírico. De outro modo, o conhecimento

teórico inicialmente é representado por diversas formas de atividade intelectual e, posteriormente, por diferentes sistemas semióticos.

De acordo com o Quadro 3 a seguir, adaptado de Rubtsov e apresentado por Rosa et al. (2016), fica claro que, para ocorrer a transformação do pensamento, é necessária a compreensão de que há necessidade de estabelecer relações decorrentes de uma análise sistêmica do fenômeno.

Quadro 3 – Comparação entre o conhecimento empírico e o conhecimento teórico

Características	Conhecimento empírico	Conhecimento teórico
<i>Elaboração</i>	Mediante a comparação dos objetos às suas representações, valorizando-se assim as propriedades comuns aos objetos.	Por meio de uma análise do papel e da função de uma certa relação entre as coisas no interior de um sistema.
<i>Tipo de generalização</i>	Generalização formal das propriedades dos objetos que permite situar os objetos específicos no interior de uma dada classe formal.	Forma universal que caracteriza simultaneamente um representante de uma classe e um objeto particular.
<i>Fundamentação</i>	Observação dos objetos.	Transformação dos objetos.
<i>Tipo de representação</i>	Representações concretas do objeto.	Representa a relação entre as propriedades do objeto e as ligações internas.
<i>Relações</i>	A propriedade formal comum é análoga às propriedades dos objetos.	Estabelece uma ligação entre o geral e o particular.
<i>Concretização</i>	Por meio de escolha de exemplos relativos a certa classe formal.	Mediante a transformação do saber em uma teoria desenvolvida por meio de uma dedução e uma explicação.
<i>Forma de expressão</i>	Um termo.	Diferentes sistemas semióticos.

Fonte: Adaptado por Rosa et al. (2016) de Rubtsov (1996).

Compreender as limitações do conhecimento empírico no desenvolvimento humano implica perceber que nele não há elementos que possibilitem ao sujeito desenvolver-se cognitivamente, pois “a essência de um ou outro objeto ou nexos internos de suas propriedades, distingue-se dos fenômenos observáveis e diretamente perceptíveis” (DAVIDOV, 1982, p. 95). A lógica que segue a dialética do conhecimento teórico é sustentada no movimento dialógico que ultrapassa os parâmetros apenas do entendimento e do esclarecimento empírico para alcançar a fundamentação da forma mediada e teórica. Essa mediação teórica surge a partir de condições, onde o meio favorece o indivíduo através de suas inter-relações e promove nele capacidades mentais favoráveis para o desenvolvimento da consciência.

2.4 O ensino e o processo de formação de conceitos científicos na concepção da teoria desenvolvimental

Quando se pensa em estratégias para o ensino-aprendizagem de crianças em idade escolar no aspecto do conhecimento sistemático, é indispensável entender como ocorre a elaboração do pensamento teórico-científico na vida do indivíduo. Diante da complexidade dos fenômenos relacionados ao ato de educar, percebe-se a importância de explorar investigações para aumentar a compreensão sobre o aspecto prático dos problemas de ensino-aprendizagem e o seu significado teórico para a ciência humana. Porém, é importante ressaltar que o saber sobre o conjunto do assunto é pequeno em relação à amplitude das informações do conhecimento. Segundo Oliveira (1993), o funcionamento mental do indivíduo ocorre no processo de internalização de conhecimentos e significados construídos socialmente e especialmente elaborados na escola:

Na perspectiva vygotskiana, os conceitos são entendidos como um sistema de relações e generalização contidos nas palavras e determinado por um processo histórico-cultural: “são construções culturais internalizadas pelos indivíduos ao longo de seu processo de desenvolvimento. Os atributos necessários e suficientes para definir um conceito são estabelecidos por características dos elementos encontrados no mundo real, selecionados como relevantes pelos diversos grupos culturais. É o grupo cultural onde o indivíduo se desenvolve que vai lhe fornecer, pois, o universo de significados que ordena o real em categorias (conceitos), nomeados por palavras da língua desse grupo” (REGO, 2014, p. 76).

Rego (2014) discorre que é através do grupo culturalmente formado que o indivíduo terá possibilidades reais de se desenvolver, o que medeia seu universo de significados, compondo-se como meio a organizar o real em categorias (conceitos), nomeados por palavras e significados próprios típicos da linguagem desse grupo. Nesse sentido, a maneira como o estudante se apropria do pensamento por meio da organização do ensino se apresenta como um dos fatores de como o conhecimento é elaborado no espaço educativo. Como integrante de um grupo sociocultural determinado, o aluno vivencia um conjunto de experiências que envolvem todo o material que aquele meio cultural propõe.

Na concepção de Davydov (1988a), o objetivo principal do ensino-aprendizagem é justamente a formação do pensamento teórico-científico do indivíduo. Esse pensamento se desenvolve pela formação histórico-cultural dos conceitos e é constituído pela atribuição dos procedimentos lógicos do pensamento que, pelo seu caráter generalizador, permitem sua aplicação em vários âmbitos da aprendizagem (LIBÂNEO, 2016).

Davídov (1988b) considera que o processo de idealização dos objetos criados social e historicamente pelos seres humanos corresponde aos conceitos, que estão objetivados em cada forma particular com que o objeto se manifesta na atividade humana prática, real.

O indivíduo deve atuar e produzir as coisas segundo os conceitos que, como normas, já existem anteriormente na sociedade, ele não os cria, e sim capta, apropria-se deles. Só então se comporta humanamente com as coisas. Como norma da atividade, no ensino o conceito atua, para os indivíduos, como primeiro em relação às suas diversas manifestações particulares. Como algo universal, este conceito é o modelo original (protótipo) e a escala para avaliar as coisas com as quais o indivíduo se encontra empiricamente. (DAVÍDOV, 1988b, p. 75).

O ser humano, ao buscar algo particular, utiliza referências, formas gerais para a aquisição de algo, logo, essas formas gerais não pertencem à coisa em particular, mas à sua universalidade, ao seu modo idealizado; em outras palavras, trata-se do conceito. Nesse sentido, a forma idealizada (pensada) surge primeiramente, antes da sua forma particular. É o que acontece na aprendizagem mais geral de números, a qual o conceito de quantidade é a condição para que o estudante possa lidar com todos os tipos de número e suas particularidades diante das relações quantitativas.

Seguindo essa lógica davidoviana, para que o professor ensine certo objeto do conhecimento é necessário que estruture, antes, uma atividade que contemple os conceitos teóricos desse elemento para, depois, utilizar uma base geral na análise do objeto de várias maneiras e contextos particulares concretos.

Libâneo e Freitas (2013, p. 335) enfatizam que a formação de conceitos, como se constitui e de que maneira se modela como base para a aprendizagem de conteúdos escolares a partir da concepção de Davidov ocorre da seguinte maneira:

Para chegar ao conceito do objeto, o pensamento do aluno segue o caminho da abstração e generalização. Seu pensamento precisa realizar o trânsito e as transformações do objeto desde sua manifestação abstrata até sua manifestação concreta, desde seu caráter generalizado ao seu caráter singular. Neste trânsito, o processo de generalização conceitual desempenha uma função básica: permite ao aluno conhecer o objeto percebendo como seu aspecto geral também aparece em cada caso particular. Para Davidov (1982), quanto mais abstrata for a generalização primária, inicial, mais o aluno poderá lidar com o objeto aplicando o conceito para a resolução de problemas em casos particulares da realidade concreta. Nesse processo de compreensão racional do objeto da realidade concreta, surgem dois aspectos diferentes e estreitamente ligados: o aspecto imediato, direto e externo, ligado à existência empírica do objeto, com o qual atua o pensamento empírico; o aspecto mediatizado, interno, ligado à essência do objeto, com o qual atua o pensamento teórico.

Nessa perspectiva, o pensamento empírico com o qual o aluno atinge o aspecto imediato, direto e externo do objeto só permite a compreensão empírica de suas marcas externas, que são meramente descritas, medidas, quantificadas, nomeadas. Ou seja, adquire um aspecto classificatório sobre qualquer objeto, serve de orientação ao indivíduo em sua vida cotidiana, mas não gera nenhum outro tipo de pensamento que não seja o espontâneo. A formação desse conceito comporta um conjunto de atributos e características do objeto, o que restringe a compreensão apenas na aparência, não apresentando suas ligações internas essenciais.

Para explicar o papel da escola no desenvolvimento do indivíduo, Vygotsky faz uma importante distinção entre os conhecimentos das crianças, que ele chamou conceitos cotidianos ou espontâneos, e aqueles elaborados na sala de aula, adquiridos por meio do ensino sistemático, que chamou conceitos científicos. (REGO, 2017, p. 77).

Para Vygotsky (2000), o conceito científico deve se sustentar em uma cadeia de conceitos cotidianos ou espontâneos que vão se desenvolvendo ao longo da vida da criança, até chegar na escola, de modo que pela mediação realizada pelo professor, mediação dos signos, os conceitos espontâneos se transformem em conceitos científicos. Em sua concepção:

[...] todo conceito científico deve apoiar-se em uma série de conceitos espontâneos que germinaram até chegar à escola e transformá-los em científicos. [...] tanto os conceitos científicos se apoiam em uma série de informações anteriormente adquiridas quanto o desenvolvimento dos conceitos espontâneos se realiza não só de baixo para cima, mas também a partir daqueles conhecimentos que os adultos enviam de todos os lados para a criança. (VYGOTSKY, 2000, p. 543-539).

O empoderamento do pensamento teórico tem como premissa a essência da existência mediada do objeto, de maneira refletida retratando sua forma universal, teoricamente generalizada. Por meio da abstração e da reflexão de natureza teórica o aluno consegue perceber as relações genéticas do objeto do conhecimento, ou seja, sua “célula” ou princípio geral, que se apresenta como apoio para a análise do objeto desde seu início até as transformações e relações internas que a constituem.

Na compreensão de Vygotsky (2000), os processos de interação socialmente instituídos, especialmente no campo da educação e do ensino, medeiam a principal função da escola, que é promover o desenvolvimento do pensamento conceitual pela sua função na relação do homem com o mundo, por isso a importância atribuída à organização do ensino para a formação de conceitos científicos.

2.5 A generalização e a organização do ensino

A organização do ensino no campo da Didática no sentido epistemológico dos conceitos está na compreensão de como os conteúdos escolares são assimilados e que tipo de pensamentos é formado pelos sujeitos. Nessa perspectiva, se faz necessária a compreensão da construção do sentido lógico e teórico dos processos e das formas principais do pensamento, que abrange a abstração, a generalização e o conceito. O entendimento desses processos é indispensável para a compreensão das particularidades psicológicas do desenvolvimento do pensamento dos alunos.

Rosa e Damásio (2016) aponta que o termo generalização abordado por Davíдов (1982) é utilizado para indicar os mais variados aspectos do processo de assimilação dos conhecimentos escolares e científicos. Os autores expõem que a generalização empírica é percebida, de maneira geral, como o movimento que revela as características comuns de um objeto ou fenômeno, correspondente a toda uma classe de objetos e fenômenos semelhantes.

O exame omnilateral do sentido lógico, teórico-cognoscitivo dos processos e formas fundamentais da consciência e do pensamento (e, antes de tudo, da abstração, da generalização e do conceito) constitui a premissa essencial para estudar uma série de problemas psico-didáticos da qual, por sua vez, depende muito a estruturação das disciplinas escolares. (DAVYDOV, 1988a, p. 103).

Segundo o autor, o conhecimento expressa o resultado do pensamento humano sobre um objeto em interligação com base em operações de pensamento utilizadas na ação de sua criação ou recriação. “As particularidades da generalização, em unidade com os processos de abstração e formação de conceitos, caracterizam, a nosso juízo, o tipo geral de pensamento do homem” (DAVYDOV, 1988a, p. 104). As operações mentais na concepção empírica ou teórica se fazem presentes no conhecimento e no pensamento humano.

A lógica formal, que se baseia tanto no pensamento/conhecimento empírico como no pensamento/conhecimento teórico, possui diferentes princípios, apontados em diferentes tipos de generalização, abstração e conceito. Libâneo (2010), em uma palestra no estado de São Paulo, apresenta essa analogia:

Quadro 4 – Analogia entre o conhecimento empírico e o conhecimento teórico

Conhecimento empírico	Conhecimento teórico-científico
➤ Conhecimento derivado diretamente da atividade prática.	➤ Busca captar as relações, as conexões entre os fenômenos, para descobrir um conceito nuclear para o objeto de estudo.
➤ Funciona apenas com dados sensoriais captados diretamente do objeto.	➤ Não visa apenas às descrições dos fenômenos, mas a descoberta do princípio geral, das relações, da relação do objeto como um todo.
➤ Descrição de diferenças, semelhanças.	➤ Busca explicitar contradições, conflitos, contrastes.
➤ Capta (pela imagem e linguagem) propriedades comuns dos objetos para classificá-los por meio de: <ul style="list-style-type: none"> - Observação de atributos exteriores (traços secundários) - Definição, identificação: <ul style="list-style-type: none"> - comparação (para diferenciar); - classificação; - memorização. - O conceito se confunde com a definição. 	➤ Busca o processo de constituição do conceito, o objeto é observado enquanto se transforma.
➤ O conhecimento é ordenado hierarquicamente com base em características formais.	➤ Busca a atividade humana anterior na constituição do objeto (procedimentos lógicos e investigativos).
➤ Os objetos de conhecimento são tratados isoladamente, individualmente.	➤ Formar conceitos e operar com conceitos.

Fonte: Libâneo (2010).

O pensamento empírico sustenta a lógica formal e nele se encontram a abstração, a generalização e os conceitos empíricos. Libâneo e Freitas (2015, p. 348) destacam a função principal da generalização conceitual do pensamento empírico:

A função principal da generalização conceitual empírica é identificar os aspectos comuns do objeto em cada caso concreto e singular, desenvolvendo a capacidade de separar traços identificadores precisos e unívocos desses objetos, por meio da distinção, separação, comparação, ou seja, de suas propriedades formais. Embora importante, a formação de conceitos e generalizações empíricas é apenas um degrau inicial para o processo do conhecimento.

Nesse sentido, o pensamento empírico pode ser compreendido como o “método de obtenção e emprego dos dados sensoriais pelos homens, donos da linguagem” (DAVIDOV, 1982, p. 298). Isso proporciona ao indivíduo a atividade cognitiva, que, por sua vez, permite a separação das qualidades dos objetos ou fenômenos e sua caracterização, mesmo que em determinados momentos alguns não sejam passíveis de observação e que apenas possam ser percebidos, de forma indireta, por meio de deduções.

Davydov (1999, p. 126) fala das inter-relações entre o conteúdo interno e externo do material a ser apropriado entre a aparência e a essência do conhecimento teórico, por entender

que é através delas que ocorrem as transformações mentais necessárias para o desenvolvimento:

O conhecimento que representa as inter-relações entre o conteúdo interno e externo do material a ser apropriado, entre aparência e essência, entre o original e o derivado, é chamado conhecimento teórico. Tal conhecimento só pode ser apropriado pelo aluno se ele for capaz de reproduzir o verdadeiro processo de sua origem, recepção e organização, isto é, quando o sujeito pode transformar o material. Então, o material adquire um propósito orientado para a aprendizagem porque agora a intenção está voltada somente para a repetição de atos que outrora levaram pessoas a descobrir e conceituar o conhecimento teórico.

Nessa argumentação Davydov (1999) traz o princípio teórico que alicerça a lógica dialética do pensamento teórico, posto que a abstração, a generalização e os conceitos teóricos são concebidos nos princípios da Teoria Histórico-Cultural. Compreender que os processos de abstração estão diretamente vinculados à generalização é fazer constar que formam uma integralidade com o conceito. Isso porque a organização do ensino-aprendizagem requer procedimentos iniciais para que o professor estruture e defina as ações de estudo, que caminham na direção do objeto de estudo. Este, por sua vez, abrange os processos de abstração, generalização e formação de conceitos científicos.

CAPÍTULO III

O ENSINO E A CONSTRUÇÃO DE CONCEITOS CIENTÍFICOS E ESTATÍSTICOS

Pensar o ambiente escolar como espaço social onde se constroem saberes culturalmente desenvolvidos é, ao mesmo tempo, entender que sua função vai além da informação e da instrução. Esse ambiente oportuniza ao aluno potencialidades que irão possibilitar a aquisição de conhecimentos científicos construídos historicamente e formados socialmente em contextos diversificados, atribuindo ao ensino estatístico um papel de extrema relevância para a promoção do desenvolvimento humano.

3.1 Concepção da teoria da atividade humana

O conceito de atividade humana se iniciou a partir da teoria de Vasili V. Davydov, com início na Teoria da Atividade, formulada por Leontiev (1978), cujo princípio remete ao estudo da atividade abordado por Vygotsky, tendo ele idealizado o conceito de atividade na Psicologia Soviética para esclarecer a origem social da psique humana, tendo em vista a articulação agregada ao aspecto cultural. “[...] Para Leontiev, o papel da atividade prática dos sujeitos, as relações práticas com o mundo eram mais importantes do que os processos de comunicação, pois, para ele, a comunicação se dá na atividade prática” (NÚÑEZ, 2009, p. 63).

Segundo Libâneo e Freitas (2007, p. 42), a teoria da atividade baseia-se na concepção de Karl Marx, que explica seus fundamentos:

[...] no cerne da teoria da atividade está a concepção marxista da natureza histórico-social do ser humano explicada a partir das seguintes premissas: 1) a atividade representa a ação humana que mediatiza a relação entre o homem, sujeito da atividade, e os objetos da realidade, dando a configuração da natureza humana; 2) o desenvolvimento da atividade psíquica, isto é, dos processos psicológicos superiores, tem sua origem nas relações sociais do indivíduo em seu contexto social e cultural.

De acordo com os autores, Leontiev, era colega e seguidor de Vygotsky, que, por sua vez, efetivou seus estudos na criança em idade escolar, pois acreditava ser este o momento mais eficiente para a aprendizagem e para o desenvolvimento das funções psicológicas superiores. A atividade humana, o trabalho, foi estudada por Leontiev, resultando na criação da teoria geral da atividade e, posteriormente, teorizou sobre os elementos estruturais dessa

categoria: necessidades, motivos, objetivos, finalidade, ações e operações, como uma integração básica para a compreensão do desenvolvimento do psiquismo humano.

Para Vygotsky (2009, p. 51), o desenvolvimento humano se resume basicamente na ideia de “[...] que o homem é um ser social, que fora da interação com a sociedade nunca poderá desenvolver em si mesmo aquelas qualidades, aquelas rupturas que surgirão como resultado de seu desenvolvimento histórico e da humanidade”.

O conceito de atividade, para Leontiev, está interligado ao pensamento de Vigotsky quando se refere ao processo de desenvolvimento humano, visto como mecanismo de aquisição de valores espirituais, os quais, apropriados cultural e historicamente pela humanidade, se eternizam mediante a representação psíquica da realidade, formando a consciência do indivíduo. O começo dessas inter-relações inicia-se por intermédio da comunicação com os outros, de modo que apresenta, para si, os significados culturais dos objetos com representação pessoal, por meio das ações atingidas com esses objetos. Desse modo, a apropriação dos significados da cultura ocorre nas relações sociais, que incorporam a atividade psíquica do homem como instrumentos (culturais, semióticos, mentais) para orientar a ação desse sujeito no mundo, na realidade.

Para oportunizar ao indivíduo um meio à sua forma ideal, é necessário desempenhar atividades específicas que potencializem o desenvolvimento de conceitos. Para isso, Leontiev enfatiza que o princípio do desenvolvimento humano emana das atividades que ele realiza. Com base nessa perspectiva desenvolveu a Teoria da Atividade, trazendo indícios sobre a formação da internalização de conceitos por meio de atividades, as quais devem ser orientadas. No início do desenvolvimento dessa Teoria, Leontiev buscou compreender quais categorias são essenciais para a formação do sistema psicológico, que pudessem ser evidenciadas cientificamente no aspecto da função psicológica da realidade.

Nesse contexto, a categoria da atividade subjetiva define a personalidade e é produzida pelo funcionamento da atividade humana, um movimento interno gerado pelo externo. Já a personalidade “é a qualidade particular que o indivíduo natural comanda dentro de um sistema de relações sociais” (LEONTIEV, 1978, p. 40). Reforça, ainda, que a atividade subjetiva é considerada como um fator determinante para a personalidade, entendida como categoria primária e de apoio para as outras, sendo essencial para a compreensão do sistema psicológico do homem e o reflexo disso no meio em que está inserido. A princípio, é-lhe atribuído um caráter objetal da atividade, ou seja, entende que a atividade norteia um objeto no mundo objetivo, isto é, um sistema com desenvolvimento próprio, com estruturas e transformações internas.

Nessa linha de pensamento, Leontiev aponta que o desenvolvimento do indivíduo ocorre por intermédio da atividade que exerce. Desse modo, a formação das funções psíquicas deriva de uma ação de apropriação, que modela a atividade externa em atividade interna, de maneira a que o caminho da aquisição do conhecimento ocorra através do convívio social, absorvendo a consciência social por intermédio de gerações anteriores:

[...] cada geração começa [...] a sua vida num mundo de objetos e de fenômenos criados pelas gerações precedentes. Ele se apropria das riquezas deste mundo participando no trabalho, na produção e nas diversas formas de atividade social e desenvolvendo assim as aptidões especificamente humanas. (LEONTIEV, 1978, p. 284).

O indivíduo apropria-se de mecanismos materiais, bem como de todo o sistema de significações desenvolvidas historicamente, visto que a atividade interna é a atividade externa transformada. Nesse processo, a consciência social passa a ser consciência pessoal e as significações começam a ter sentido pessoal, vinculados aos motivos e às necessidades do indivíduo. Mesmo que a consciência pessoal seja constituída pela consciência social, ela sustenta valores particulares, visto que nem todo sentido (pessoal) apresenta significação (social).

A relação que o homem exerce com o meio social e a satisfação de alguma necessidade pessoal denomina a atividade humana, visto ser necessário haver relação com o meio e a realização de alguma necessidade pessoal. A necessidade, o objeto e o motivo definem a transformação de atividade externa para atividade interna. “[O] objeto indica para onde a ação é dirigida, é o conteúdo da atividade, o que dirige a ação” (LIBÂNEO; FREITAS 2013, p. 88), dessa forma, é o motivo que move o homem para satisfazer sua necessidade.

Assim, os motivos são estruturas que conectam a necessidade ao objeto e podem ser “motivos-estímulos”, impulsionando o indivíduo através de categorias que não tem relação direta com o objeto da atividade. Por outro lado, os “motivos formadores de sentido” mobilizam a atividade por meio de critérios que concretizam a relação de necessidade com o objeto. Assim, quando a atividade é bem definida e estruturada, o motivo coincide com o objeto (LIBÂNEO; FREITAS, 2013, p. 88).

Leontiev (2012) diz que a diferença existente entre os dois tipos de motivos se encontra no fato de que uma pessoa pode apresentar consciência de suas responsabilidades, porém, não significa que ele irá mobilizar-se para realizá-las. A aquisição dos motivos o deixa consciente de suas responsabilidades (os motivos-estímulos), contudo, não acionou os mecanismos que o façam cumpri-las (os motivos formadores de sentido). Os motivos-estímulos podem se

transformar em motivos formadores de sentido, e, quando isso ocorre, novos motivos podem surgir e, conseqüentemente, novas atividades.

A atividade principal é a que se caracteriza como responsável pelo desenvolvimento das funções psíquicas. Sendo assim, as outras atividades exercem função auxiliar no desenvolvimento. Para Leontiev (2012, p. 64) atividade principal é definida:

1. Ela é a atividade em cuja forma surgem outros tipos de atividade e dentro da qual eles são diferenciados. [...] 2. A atividade principal é aquela na qual processos psíquicos particulares tomam forma ou são organizados. [...] 3. A atividade principal é a atividade da qual dependem, de forma íntima, as principais mudanças psicológicas na personalidade infantil, observadas em certo período de desenvolvimento.

Segundo Leontiev (2012), todas as atividades, especialmente a principal, apresentam uma estrutura interna direcionada por ações e operações, que são conseqüências do seu motivo e dos seus objetivos. Para ele, a ação é exercida quando houver necessidade pelo indivíduo, visto que é o sujeito que irá mobilizá-la; baseia-se no contexto em que ela está inserida, sendo direcionada a um objetivo. Assim, alguns tipos de atividades serão principais em determinado momento, e auxiliares, em outro, de acordo com o objetivo da atividade. “[O] objetivo consiste, pois, na finalidade, é a representação imaginária dos resultados possíveis a serem alcançados com a realização de uma ação concreta. Ele orienta a ação em direção às suas metas” (LIBÂNEO; FREITAS, 2013, p. 91).

[O] motivo da atividade, sendo substituído, pode passar para o objeto (o alvo) da ação, com o resultado de que a ação é transformada em uma atividade. Este é um ponto excepcionalmente importante. Esta é a maneira pela qual surgem todas as atividades e novas relações com a realidade. Este processo é precisamente a base psicológica concreta sobre a qual ocorrem mudanças na atividade principal e, conseqüentemente, as transições de um estágio do desenvolvimento para outro. (LEONTIEV, 2012, p. 69).

O resultado da ação, em determinadas situações, pode ser mais significativo do que o motivo que a induziu, assim, a atividade que, inicialmente, era principal, pode mudar para uma vertente secundária. Isso ocorre quando o objetivo da atividade é alcançado, passa-se para outro estágio, e a atividade principal pode se tornar uma ação de auxílio para a presente atividade. A ação de antes também pode se transformar em uma operação, embora isso não ocorra necessariamente.

A ação mobiliza o processo, com resultado incerto, já a operação é um processo mecânico, sem necessidade de conhecimentos específicos para ser realizada, tornando-se uma

técnica, um método de resolução da ação. Por esse motivo o desenvolvimento dos processos que são novos em seu aspecto, observada uma transição mais longa, pois esse processo é caracterizado por uma ação, e não por uma operação.

Conforme afirma Leontiev, uma atividade apresenta diversas ações com base em uma mesma necessidade e uma ação pode movimentar várias operações, assim como uma mesma operação pode exercer diferentes ações. “Isso ocorre porque uma operação depende das condições em que o alvo da ação é dado, enquanto uma ação é determinada pelo alvo” (LEONTIEV, 2012, p. 74). A atividade apresenta uma estrutura própria invariante constituída por: um indivíduo que move a ação; um objeto, sendo o alvo para onde se direciona a ação; um motivo, que move o indivíduo e realiza sua ação, condição de existência da atividade; um objetivo, capaz de apontar a direção para a ação e ser a finalidade da atividade; uma ação, que é o processo das operações – formas por onde se efetiva a ação –, isto é, a metodologia e as técnicas. Essas circunstâncias são interligadas ao contexto social, visto comporem o conjunto de situações do cotidiano do sujeito, que podem ser físicas e/ou emocionais; o meio, equivalente ao conjunto de instrumentos através dos quais as operações são realizadas, podendo ser de aspecto material, como objetos, ou de aspecto mental, de natureza simbólica; e, por fim, o produto, que é a consequência da atividade e corresponde às transformações ocorridas no objeto (LIBÂNEO; FREITAS, 2013, p. 91).

Em síntese, a atividade humana medeia a relação entre ser humano e realidade objetiva e isso significa que o ser humano não reage mecanicamente aos estímulos que recebe do meio social. Ao contrário, pela sua atividade, põe-se em contato com os objetos e fenômenos do mundo circundante, atua sobre eles e transforma-os, transformando também a si mesmo. No conjunto da concepção histórico-cultural a atividade é um conceito-chave, mas na Teoria da Atividade o papel da atividade como mediadora das funções psíquicas humanas foi especialmente realçado.

Nessa concepção, compreende-se que a atividade humana medeia a relação entre o sujeito e a realidade objetiva, implicando que o ser humano não reage mecanicamente aos estímulos recebidos do meio social. Por meio da sua atividade, se coloca em contato com os objetos e fenômenos que o cercam, atuando neles e modificando-os, transformando também a si mesmo. Na perspectiva da Teoria Histórico-Cultural a atividade é um conceito-chave, contudo, a atribuição da atividade como mediadora das funções psíquicas humanas foi especialmente destacada no desenvolvimento da Teoria da Atividade. Para que essa investigação compreenda mais acerca das potencialidades da Teoria da Atividade, é preciso

buscar entender como ela pode se materializar no espaço escolar, abordagem que fazemos a seguir.

3.2 Atividade de estudo, currículo e ensino escolar

A abordagem da Teoria Histórico-Cultural a partir da escola de Vygotsky conduziu estudos presentes nas obras de Elkonin e Davydov. Eles indicam, dentre outras formas de atividade, a especificidade da atividade de estudo, cujo objetivo é a aquisição do conhecimento teórico, isto é, a apropriação de símbolos e instrumentos culturais nos mais variados campos do conhecimento encontrados socialmente.

Segundo Davídov (1988b, p. 76), “[...] o ingresso da criança na escola marca o começo de uma nova etapa da vida da criança, período em que a criança se modifica tanto no aspecto da organização externa quanto interna”. Em meio a esse novo percurso, realizado pelo indivíduo e ocorrido no sistema das relações sociais, emerge a atividade de estudo para garantir aos escolares a apropriação teórica da realidade na qual forma-se a essência da atividade de estudo:

No curso da formação da atividade de estudo, nos escolares de menor idade se constitui e desenvolve uma importante neoeestrutura psicológica: as bases da consciência e do pensamento teóricos e as capacidades psíquicas a eles vinculadas (reflexão, análise e planejamento). (DAVYDOV apud SFORNI, 2004, p. 105).

De acordo com o autor, a atividade de estudo não é um fim por si só, porém, proporciona condições essenciais para que os escolares atinjam o desenvolvimento mental, cognitivo e afetivo pela aquisição do conhecimento teórico. Supõe-se que a atividade de estudo seja pautada em uma “organização”. Esse modelo de organização desencadeia a promoção da atividade de estudo, promovendo tarefas que possibilitem aos estudantes superar as informações anteriormente adquiridas e avançarem na direção da resolução das tarefas como dinâmica relevante no desenvolvimento do pensamento teórico, na procura por elucidar a situação-problema própria da atividade de estudo, em outros termos, a tarefa de estudo.

Para melhor elucidação, Sforni (2004, p. 111) explica que a organização da atividade de ensino tem uma função maior, que é transformar a atividade de ensino em atividade de estudo:

[...] na organização do ensino, o professor não trata apenas da organização lógica do conteúdo, mas também do modo de fazer corresponder o objeto do ensino com os

motivos, desejos e necessidades dos alunos. Sua função maior é transformar a atividade de ensino em atividade de estudo para o aluno [...].

O modo como Davydov (1988a) desenvolve sua teoria aponta que o ponto principal da atividade de estudo é a tarefa de estudo, pois tem como fim a transformação do próprio sujeito. Durante a efetivação desta, o aluno se modela por meio da sua própria transformação, surgindo a necessidade de apropriação dos conhecimentos teóricos para promover o motivo no estudante. Essa dinâmica oportuniza a realização de ações mentais e materiais para realizar as necessidades adquiridas na identificação do objeto, pois é no movimento de assimilação do objeto que a atividade humana se concretiza.

O conteúdo destas e os meios para desenvolvê-los no processo didático-educativo determinam essencialmente o tipo de consciência e de pensamento que se forma nos escolares durante a assimilação dos correspondentes conhecimentos, atitudes e hábitos. (DAVÍDOV, 1988b, p. 99).

Para o autor, o currículo escolar deve ser pensado na perspectiva da formação integral do indivíduo, na medida em que os conteúdos e métodos desenvolvidos na escola desencadeiem, nos estudantes, a apropriação do pensamento empírico, de modo a proporcionar a formação do pensamento teórico, que proporcionará as bases para a realização das generalizações científicas: “[...] o pensamento que se realiza com ajuda das abstrações e generalizações de caráter lógico-formal somente leva a formar os chamados conceitos empíricos” (DAVÍDOV, 1988b, p. 104). Nesse sentido, chama a atenção para a importância da formação do pensamento teórico, tendo em vista que precisa desenvolver a capacidade investigativa no estudante, pois é pela abstração e reflexão teórica que se percebe o princípio geral que servirá como base para as transformações nas relações internas do indivíduo.

Nesse contexto, o pensamento teórico

[...] é a forma de atividade mental por intermédio da qual se reproduz o objeto idealizado e o sistema de suas relações, que em sua unidade refletem a universalidade ou a essência do movimento do objeto material e como meio de sua representação mental, de sua estruturação, isto é, como ação mental especial. (DAVÍDOV, 1988b, p. 126).

Dessa forma, os processos do pensamento oportunizam a reconstrução e a transformação mental do objeto, já que pensar teoricamente é “[...] desenvolver processos mentais pelos quais se chega aos conceitos, transformando-os em ferramentas para fazer generalizações conceituais e aplicá-las a problemas específicos” (DAVÍDOV, 1988b, p. 332).

Na medida em que a educação escolar desenvolve a formação do pensamento teórico é necessário desempenhar mudanças curriculares pontuais, especialmente no que se refere às práticas de ensino baseadas em práticas de transmissão, na memorização e na reprodução mecânica dos conteúdos. Esses métodos tradicionais e empíricos dificultam uma maior compreensão da prática em sua totalidade, visto que os conceitos científicos são indispensáveis à formação do pensamento teórico. Nesse sentido, Sforzi (2004, p. 82) afirma que “[...] a aquisição dos conceitos científicos é potencialmente promotora do desenvolvimento psíquico”. Nessa perspectiva, a tarefa de estudo deve ser organizada tendo em vista a apropriação dos produtos materiais e intelectuais, de modo que os conceitos historicamente construídos de maneira orientada e intencional se ampliem intelectualmente, formando o pensamento teórico.

Do ponto de vista da Teoria do Ensino Desenvolvimental, a aquisição dos conceitos científicos desenvolve, nos escolares, a consciência humana e, conseqüentemente, forma o pensamento teórico, imprescindíveis para desempenhar generalizações científicas. Dessa forma, a mediação do professor ou de colegas mais experientes se faz necessária para orientar sobre o objeto de aprendizagem diante da “[...] análise para diferenciar os aspectos essenciais dos fenômenos daqueles que não o são e, finalmente, a palavra-termo, sendo associada aos traços distinguidos, comuns para toda uma série de fenômenos, se converte em seu conceito generalizador” (DAVÍDOV, 1988b, p. 10-103).

Nesse entendimento, a atividade não ocorre espontaneamente, e sim de maneira mediada. A palavra mediação muitas vezes é usada para expressar uma colaboração do professor com os alunos, como forma de auxílio direto. Para Sforzi (2008), no entanto, a expressão tem outra representação, fundamentada na concepção espontaneísta do ensino e aprendizagem na escola, visto que rompe com o pensamento de que o indivíduo elaborava seu próprio conhecimento. Assim, o professor passa a ser visto como essencial no processo de ensino e aprendizagem, emergindo seu valor social como profissional, porém, Sforzi (2008) diz que esse valor se distancia do significado de mediação de acordo com a Teoria Histórico-Cultural.

Para explicar, Sforzi (2008, p. 4) afirma que “[...] a forma e o conteúdo do pensamento possível ao homem não estão em cada sujeito particular, mas nos instrumentos produzidos e disponíveis ao homem ao longo da história.” Nesse pressuposto, a mediação não deve ser percebida como assistência do professor ao aluno, mas como um elo entre professor-conhecimento-estudante.

A pesquisa mais atual sobre a didática utiliza a palavra “mediação” para expressar o papel do professor no ensino, isto é, mediar a relação entre o aluno e o objeto de conhecimento. Na verdade, trata-se de uma dupla mediação: primeiro, tem-se a mediação cognitiva, que liga o aluno ao objeto de conhecimento; segundo, tem-se a mediação didática, que assegura as condições e os meios pelos quais o aluno se relaciona com o conhecimento. (LIBÂNEO, 2011, p. 5).

A importância da compreensão do termo mediação nas instituições de ensino, especialmente entre os professores, se torna clara posto que traz contribuições expressivas para o currículo quando planeja o ensino de forma a tornar possível um ensino capaz de auxiliar os alunos a compreender os conhecimentos teóricos tão importantes para o enfrentamento das adversidades da vida prática.

Segundo Davídov (1988b), para que haja essa contraposição o escolar deve pensar teoricamente a respeito de um objeto de estudo e, dessa forma, construir um conceito teórico para que possa se sobressair nas situações concretas da vida cotidiana. Nesse sentido, é essencial a resolução de situações-problema, que visa o entendimento da essência dos nexos internos das coisas, possibilitando a apropriação e a análise da generalização.

Bernardes (2012a, p. 82) completa que aprender e ensinar devem se objetivar dialeticamente:

Ensinar significa uma ação necessária na atividade pedagógica tanto quanto é necessário estudar e aprender. Não se concebe a aprendizagem como uma ação espontânea ou decorrente da ação do estudante de forma independente. Aprender e ensinar são ações que devem se objetivar dialeticamente na atividade pedagógica, como uma unidade dialética de fato, ou seja, indissociáveis.

Quando a autora comenta que aprender e ensinar são indissociáveis nas relações humanas, entende que as atividades organizam as ações de apropriação historicamente desenvolvidas, “[...] a atividade de ensino tem a função particular de organizar ações que possibilitem os herdeiros da cultura o acesso ao conhecimento elaborado sócio-historicamente” (BERNARDES, 2012b, p. 83). Para Bernardes (2012b, p. 83), conceber o trabalho do professor como atividade é considerar as necessidades humanas nele existente, tendo em vista que é através dessa atividade que “[...] os sujeitos tornam-se humanos, ao se apropriarem dos elementos lógico-histórico presente na produção coletiva”.

Percebe-se que a atividade de ensino possui a finalidade de desenvolver o pensamento teórico, o que exige uma preparação maior em termos curriculares. Esse fato mostra que o professor ensina os conteúdos somente de forma empírica, mas se ele organizar o ensino de modo que os alunos tracem o trajeto do pensamento científico para construir o conhecimento, ou seja, percorrendo uma lógica semelhante à utilizada pelos cientistas, eles se apropriam do

pensamento teórico. Esse movimento do ensino que busca o desenvolvimento científico por intermédio do domínio dos procedimentos lógicos do pensamento exige dos professores o domínio dos conteúdos e saberes didático-pedagógicos, entre outras coisas mais, e implicam a atividade docente.

Com isso, o ensino objetiva fazer com que os escolares aprendam a pensar por si e o professor se apresenta com a tarefa de “[...] organizar meios e situações adequadas para assimilação, por parte dos estudantes, da experiência histórico-social” (SERRÃO, 2006, p. 119).

Nesse sentido, Hedegaard (2002, p. 206) considera ser por meio da atividade investigativa que é possível compreender o desenvolvimento do fenômeno:

O conhecimento teórico deve ser adquirido por meio da atividade investigativa. Na escola, esta atividade é atividade controlada, consistindo na investigação de problemas que contenham os conflitos fundamentais do fenômeno. Um pré-requisito para a aquisição do conhecimento teórico é a atividade didática construída sobre tarefas que iluminam os contrastes encontrados nas relações fundamentais de um fenômeno. Por meio desta investigação, fica possível apreender o desenvolvimento do fenômeno.

A didática desempenha um papel importante quando orienta, de forma curricular, as atividades de ensino, pois são elas que mobilizarão o pensamento dos estudantes, na busca da construção dos conceitos teóricos. Esse desenrolar da atividade de estudo depende basicamente da estrutura da atividade de aprender e da realização de todos os elementos mobilizados na prática educativa.

[...] núcleo da atividade de ensino é a relação ativa do aluno com a matéria de estudo, sob a direção do professor. A atividade de ensino consiste, portanto, de uma combinação adequada entre o papel de direção do professor e a atividade independente, autônoma e criativa do aluno. (LIBÂNEO, 2011, p. 91).

A concretização das atividades de ensino pode ser determinada nas investigações realizadas pelos estudantes de maneira dirigida e mediada. Quando completam as ações, eles se apropriam dos conceitos, e isso acontece quando são capazes de relacionar as atividades de estudo e os conceitos.

Dessa forma, o processo requer uma organização do ensino que possa oportunizar ao aluno os conceitos historicamente desenvolvidos. O processo educativo implica adotar, como meio, a condução de um processo de ensino-aprendizagem que possa possibilitar mecanismos

para a apropriação e o desenvolvimento dos conceitos teóricos, de modo que esse movimento mental proporcione mecanismos para a transformação da sua realidade.

3.3 Hedegaard e a Teoria do Duplo Movimento no ensino

A influência da educação e do ensino no desenvolvimento dos alunos permite um percurso investigativo que medeia o pensamento teórico-científico em seus princípios pedagógicos e didáticos. A consciência e o pensamento dialéticos abordados por Davydov (1999) baseiam-se na concepção humana da importância do processo de ensino-aprendizagem. Dessa forma, destaca que

[...] somente a consciência e o pensamento dialéticos é que são capazes de solucionar as contradições. Por isso o que se costuma chamar de pensamento teórico é que é o pensamento dialético. A consciência teórica dirige a atenção do homem para o entendimento de suas próprias ações cognitivas, para a análise do próprio conhecimento. [...] É necessário formular o pensamento dialético em todas as etapas da educação. (DAVYDOV, 1999, p. 5).

Segundo o autor, é primordial que a organização do ensino esteja estruturada por meio de atividades que possibilitem a ampliação do desenvolvimento mental dos estudantes. A concepção do conhecimento teórico-científico surge através do conteúdo escolar e, então, se torna fundamental pensar dialogicamente na necessidade reflexiva sobre a essência desse conteúdo, com o qual se possa compreender os motivos dos escolares. Dessa forma, as atividades de estudo precisam trazer operações com conceitos, a começar pela compreensão do conceito nuclear, posteriormente realizando as demais generalizações conceituais. Essa apropriação dos conceitos é uma forma superior de atividade mental, caracterizada pela abertura de processos imediatos de pensamento e procedimentos mediados por leis gerais (VYGOTSKY, 2000), embasadas nos conceitos e formando relações e conexões internas dos acontecimentos.

A internalização dos conceitos acontece pela mediação das relações sociais e da comunicação, visto que se trata de um processo de organização interna de uma ação externa.

Para Vygotsky (2000), a formação de conceitos é consequência de uma atividade complexa, integrada por todas as funções intelectuais básicas, como memória, atenção, formação de imagens, inferências ou tendências determinantes. Porém, essas funções, sem a utilização do signo ou das palavras, são insuficientes para o aprendizado dos conceitos, que, em sua essência, conduzem o aluno no caminho da apropriação de estruturas mentais capazes

de favorecer o pensamento do objeto de forma mediada. Nesse sentido, esse autor (2000, p. 173) considera que

[o] processo de formação de conceitos, como qualquer forma superior de atividade intelectual, não é uma forma inferior complexificada de modo exclusivamente quantitativo, que ele não difere da atividade puramente associativa pelo volume de conexões, mas representa um novo tipo de atividade, que por princípio é diferente, não se reduz qualitativamente a nenhum volume de vínculos associativos e tem como principal traço distinto a passagem de processos imediatos a operações mediadas por leis.

O conhecimento teórico se apresenta como referência para as atividades de ensino-aprendizagem e, ao agregá-lo aos conceitos da matéria, bem como na vida diária do estudante, conduz à apropriação dialética através de ações mediadas. Ou seja, percebe-se que o saber teórico pode ser analisado como um instrumento de associação dos conceitos nucleares de uma matéria, ao mesmo tempo em que é vinculado ao conhecimento sócio-histórico do indivíduo. Hedegaard e Chaiklin (2009, p. 70) apresentam essa conexão entre conceitos espontâneos e conceitos científicos (teóricos) de “duplo movimento” do ensino quando explicam que,

[n]a abordagem do duplo movimento, o plano de ensino do professor deve avançar de 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.

Implica dizer que os conceitos cotidianos resultantes da prática cotidiana em condições não escolares transitam do objeto para as relações, do imediato para o objeto real. Nessa organização, os conceitos espontâneos são referência para a aprendizagem dos conceitos científicos, conforme o caminho pedagógico designado por Hedegaard e Chaiklin (2009) de “duplo movimento no ensino”.

Isso requer entender que, na abordagem do duplo movimento, se destacam as relações entre conceitos cotidianos já alcançados pelos alunos, conceitos da matéria e conhecimento local. O marco central da perspectiva do duplo movimento no ensino é justamente proporcionar tarefas de aprendizagem que agreguem o conhecimento local às conexões conceituais nucleares de uma matéria, oportunizando ao escolar a apropriação do conhecimento teórico, que será utilizado nas práticas sociais do indivíduo (HEDEGAARD; CHAIKLIN, 2009).

Segundo Hedegaard e Chaiklin (2009, p. 70), o duplo movimento apresenta quatro elementos que formam seus princípios:

1. Utilização de um modelo nuclear de conteúdo que está sob investigação para orientar o ensino.
2. Utilização de estratégias de pesquisa que sejam análogas ao modo como investigadores investigam problemas.
3. Criação de fases no processo de ensino que reflitam mudanças qualitativas no processo de aprendizagem da criança.
4. Formação de motivação na sala de aula através de criação de tarefas para pesquisa e pela facilitação de comunicação e cooperação entre as crianças. (HEDEGAARD; CHAIKLIN, 2009, p. 32).

Nessa linha de pensamento, o modelo nuclear requer um conhecimento mais aprofundado sobre o tema, de maneira a perceber nele as conexões básicas existentes entre conceitos complementares no campo do conteúdo, de maneira que, se um elemento muda, a influência dessa mudança pode ser percebida em outros aspectos representados e as relações básicas podem ser identificadas na realidade que permeia a vida do indivíduo (as complexidades concretas da vida real).

Logo, a abordagem do duplo movimento traz, em seus fundamentos, a elaboração de tarefas de estudo que inter-relacionem o conhecimento local e os conceitos nucleares de um objeto de conhecimento, possibilitando a apropriação do saber teórico, que será empregado nas práticas socioculturais do indivíduo.

Para Libâneo e Freitas (2017, p. 348), é importante que o professor investigue a relação nuclear, pois é nela que surgem as relações fundamentais de sua gênese e transformação histórica:

[...] ao tomar um determinado objeto do conhecimento como conteúdo do ensino/aprendizagem, o professor deve investigar seu aspecto ou relação nuclear, na qual aparecem as relações fundamentais de sua gênese e transformação histórica, expressando o seu princípio geral. A partir desse princípio geral, o professor estrutura e organiza a atividade de estudo do aluno, de modo que ele realize abstrações e generalizações conceituais, sendo capaz de utilizá-las na análise e solução de problemas específicos da realidade envolvendo o objeto.

Para que os modelos nucleares se efetivem no ensino, é fundamental que o professor tenha ciência desse modelo, levando em consideração a atividade principal dos alunos, de acordo com sua fase de desenvolvimento. Dessa forma, o professor elabora tarefas, projetos, exercícios e questões com base nas relações gerais no modelo nuclear, agregando maneiras específicas do escolar nas atividades realizadas. Nessa percepção, o ponto chave da teoria é o objeto idealizado, que se forma em meio ao aspecto abstrato e concreto, entre o geral e o

particular, onde são explícitos no campo do pensamento e mediados por outros signos que potencializam os processos mentais, alcançando o conceito teórico-científico.

Hedegaard e Chaiklin (2009) apontam direções para que os professores exerçam tarefas que correspondam ao caminho a ser percorrido, com o objetivo de formar o pensamento teórico-científico dos escolares na atividade de estudo, a saber: a) analisar a área do assunto, de modo que o ensino seja baseado em um modelo nuclear do conceito central das relações centrais do conceito do assunto; b) ter conhecimento dos interesses das crianças e de seu contexto; c) criar tarefas e problemas, de modo que os conceitos nucleares sejam clarificados para poderem ser aplicados a situações particulares.

3.4 Modelo nuclear no processo de ensino-aprendizagem: procedimentos de investigação estatística

A construção do modelo nuclear de um conceito científico requer do professor um amplo domínio sobre o tema a ser pesquisado, de modo que o emprego de modelos nucleares no ensino implica um trabalho voltado para o entendimento conceitual, em especial para os conceitos de estatística. Para Hedegaard e Chaiklin (2009, p. 71), as relações gerais devem estar presentes no modelo nuclear, como dissertam a seguir:

O modelo não é um conteúdo a ser transmitido didaticamente. Pelo contrário, por meio do modelo, o professor formula tarefas, projetos, exercícios e questões que são baseados nas relações gerais presentes no modelo nuclear de um conceito a ser aprendido pelos alunos, incorporando ao mesmo tempo as formas pelas quais os alunos formularão questões.

Para esses autores, o modelo nuclear perpassa pelo pensamento central dentro da concepção do conhecimento teórico. Dessa maneira, o desenvolvimento dos conceitos científicos está interligado ao modelo geral de desenvolvimento cognitivo, o que resulta na mediação pedagógica do professor para que possa exercer, na prática, o duplo movimento no processo de ensino-aprendizagem:

A abordagem do duplo movimento provê um conjunto detalhado de princípios para organizar situações de ensino que visam desenvolver a compreensão das crianças de objetivos do ensino e seus motivos de aprendizagem, como parte do processo de desenvolvimento de seu conhecimento teórico e interesses para diferentes matérias. [...] A abordagem do duplo movimento fornece um caminho para concretizar ideias. (HEDEGAARD; CHAIKLIN, 2009, p. 69).

Esses princípios possuem um papel importante para organizar situações de ensino e desenvolvem, nas crianças, a compreensão em diversas matérias. Essas competências trazem, para o ensino de matemática, o movimento conceitual, que, ao ser praticado sistematicamente, forma o modo que garante a potencialização do ensino-aprendizagem, mediada pela articulação entre o pensar e o fazer docente, entre o estudar, o planejar e o praticar no cotidiano escolar.

Hedegaard ilustra a sequência básica de estratégias de ensino na perspectiva do duplo movimento:

1. Apresentar tarefas que orientem os alunos na construção de uma imagem do assunto, objetivos de aprendizagem e a área do problema a ser investigado.
2. Apresentar tarefas que guiem o aluno para formular e utilizar um modelo nuclear para investigar uma área de problema e para adquirir procedimentos para exploração ativa.
3. Apresentar tarefas que guiem o aluno para avaliar o modelo nuclear e sua própria apropriação de conhecimentos e habilidades na pesquisa da área de problema. (HEDEGAARD; CHAIKLIN, 2009, p. 76).

Nesse sentido, a proposta apresentada pelos autores aponta caminhos para o ensino de Estatística, pois objetiva preparar o indivíduo para que seja posto em atividade investigativa. Isso vai exigir dele a capacidade de elaboração de questionamentos, mediadas pelas tarefas particulares. Dessa maneira, o professor adota a função de direção na organização das tarefas, de modo a colocar os alunos em condições de construir seus questionamentos.

A finalidade fundamental da proposta é levar o aluno à apropriação do conceito nuclear da Estatística, ou, ainda, a partir da análise do conteúdo, com base nos motivos dos alunos, que o professor construa tarefas de estudo, baseado nos conceitos gerais, proporcionando o movimento do abstrato ao concreto, e, conseqüentemente, avançando nas características abstratas e leis gerais da Estatística para a realidade concreta. Conforme Davydov (1999, p. 3), “a tarefa de estudo é tão somente o começo do desdobramento da atividade de aprendizagem na sua plenitude” e, nesse entendimento, o modelo nuclear propõe a concepção de que o processo de ensino-aprendizagem se desdobra através de procedimentos de investigação e, nesse contexto, na perspectiva do sistema de conceitos estatísticos.

3.5 Sistema conceitual no ensino de Estatística

A necessidade de reflexões mais pontuais em relação à conexão entre os conteúdos e os conceitos estatísticos pauta o campo das investigações na apropriação teórica acerca dos

resultados esperados quanto à aquisição por parte dos alunos. Dessa forma, Libâneo (2012, p. 26) considera que o objetivo do ensino escolar é basicamente desenvolver condições para que os conceitos cotidianos do indivíduo perpassem o contexto sociocultural, ao nível dos conceitos científicos, estando o sentido da escola no processo mental do conhecimento:

O centro da escola é o conhecimento, não o conhecimento em si, mas no sentido de processo mental do conhecimento, de meio de desenvolvimento de capacidades intelectuais e das dimensões afetiva e moral, entendendo que os conteúdos são meios para a formação de conceitos e formação de processos mentais. [...] é pelos conceitos científicos que ultrapassamos o nível do empírico. Dizendo isso de outra maneira, a escola trata os objetos, a realidade, o mundo, como objetos de pensamento, ela não pode ser apenas um lugar de propiciar experiências.

Ao considerar a ideia de que a escola desempenha o processo mental, entende-se que o pensar estatisticamente requer sua própria finalidade, através da observação e investigação de fenômenos de ordem natural ou frutos das ações humanas. Em meio a uma infinidade de questionamentos, podemos focalizar na ideia de que, mesmo diante do ensino, podemos nos respaldar em qualquer observação, em qualquer análise? No movimento lógico-histórico da compreensão do saber estatístico, é perceptível que não podemos restringir o campo da observação apenas à constatação dos fenômenos, em suas manifestações imediatistas, da mesma maneira que a análise deve pensar as relações fundamentais do fenômeno analisado.

Andrada (apud VARELA, 2007, p. 981) destaca os objetivos desta ciência:

A Estatística vem a ser uma ciência fundada em fatos, que tem por objetivo apreciar a força, a riqueza e o poder de um Estado pela análise das fontes e meios de conservação, de prosperidade e grandeza, que lhe oferecem seu território, sua população, suas produções, sua indústria, seu comércio externo, ou marítimo e interno, e seus exércitos. Em uma palavra, a Estatística é a ciência das forças reais e dos meios de poder de um Estado político.

Gradativamente, o sistema de conceitos que forma a ciência estatística é desenvolvido e fundamentado na necessidade humana, e fatores que fortalecem o campo da compreensão acerca dos mais variados fenômenos em seu grau de complexidade manifestam-se dialeticamente na realidade social e cultural.

A essência nuclear presente nesse movimento do sistema de conceitos é a apropriação do sentido básico da concepção do ensino de Estatística e deve começar pelo domínio do conceito nuclear e do estudo de suas propriedades. Esse sistema de conceitos está interligado às ações planejadas, que envolvem observação, registro das informações (coleta e organização dos dados) e análise dos parâmetros obtidos.

Segundo Hedegaard e Chaiklin (2009, p. 3), o conceito nuclear:

a) [...] representa as relações básicas entre conceitos complementares na área de conteúdo, de modo que, se um aspecto muda, a influência desta mudança pode ser rastreada em outros aspectos representados; b) as relações básicas são reconhecidas na realidade circundante (as complexidades concretas da vida real).

O conceito nuclear se apresenta de maneira implícita nos métodos e conceitos que formam o ensino da Estatística, visto que se mostra, primeiramente, na observação dos fenômenos e traz um padrão de repetição. O motivo desse processo se torna evidente, pois a necessidade de entender como o fenômeno se organiza faz com que o aluno crie uma expectativa de apreciação inicial deste sem uma organização estruturada. Na medida em que os métodos estatísticos indicam meios que possibilitem a ampliação da investigação por meio de uma observação e análise estruturada, os alunos entendem que os mecanismos de apropriação mostram parâmetros que expressam quantitativamente (ou graficamente) o procedimento do fenômeno em estudo.

Nesse aspecto, o estudante interpreta, sistematiza e apropria-se da apresentação dos dados como um conjunto de ações que formam os métodos estatísticos. Segundo Cunha (2014, p. 98), eles são constituídos através da:

- I) Obtenção ou coleta de dados: realizada a partir de instrumentos como questionários ou observações diretas de uma população ou amostra.
- II) Organização dos dados: ordenação e crítica quanto à correção dos valores observados (omissões, abandono de dados duvidosos, etc.).
- III) Redução dos dados: duas formas básicas para a redução são: variável discreta e variável contínua.

Os conteúdos relativos ao ensino da estatística capazes de promover o desenvolvimento do pensamento teórico, que são organizados no espaço escolar, constituem-se como um sistema de conceitos destinados às relações essenciais.

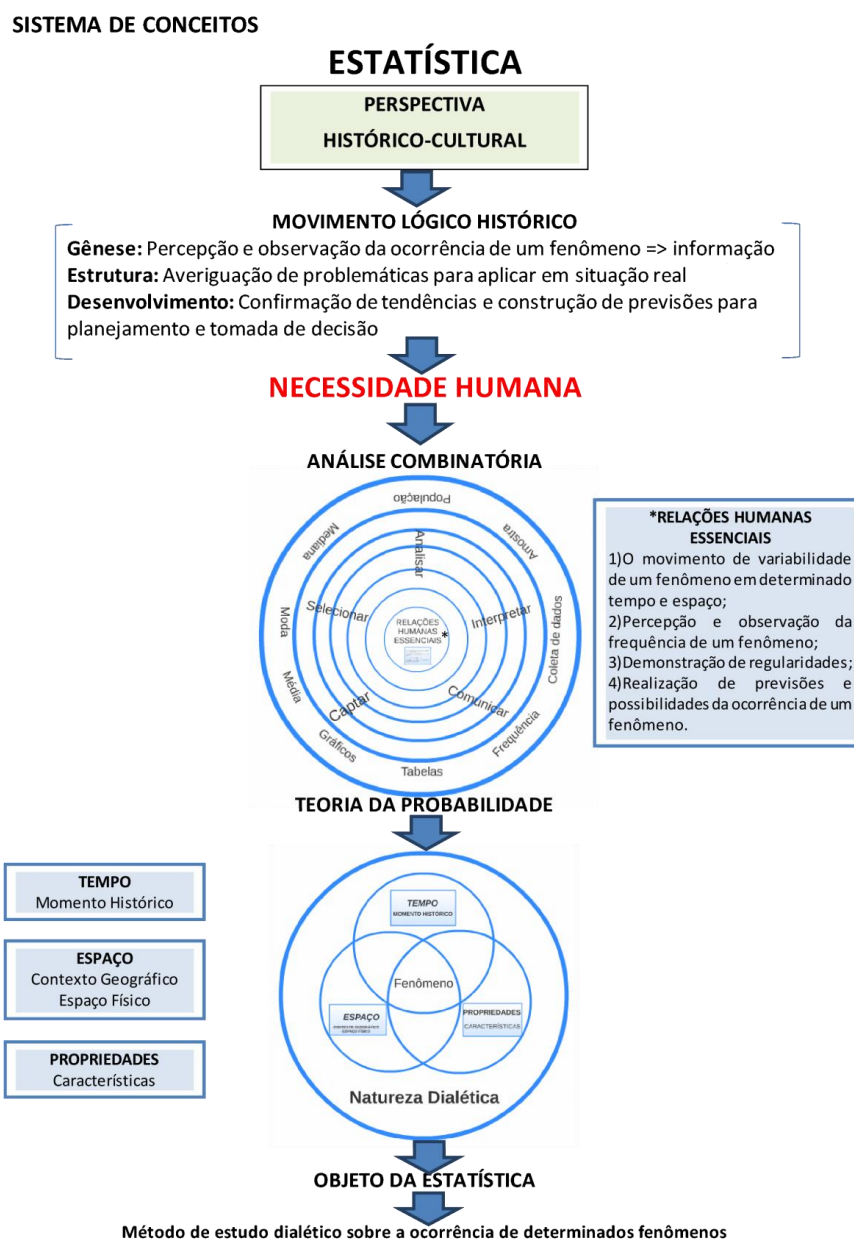
Para Davydov (1988a, p. 142), realizar as ações de planejamento escolar é o componente principal da consciência humana:

[...] realizar as ações de planejamento na organização da conduta unitária (integral). Esta ação [...] é o componente principal da consciência humana. Além disso, a mediação semiótica do processo através do qual uma ação é executada (ou planejada) ocorre quando a pessoa conhece (ou compreende) o significado do signo. Conhecer o significado do signo é “apropria-se do singular como algo universal”. O homem realiza a correlação entre o singular e o universal graças a uma série de ações mentais; por isso, o significado de um signo em si próprio pode existir somente graças o complexo sistema de associações existentes entre estas ações mentais.

Nesse sentido, as ações de planejamento do professor culminam com uma série de ações mentais, que levam o aluno estabelecer relações conceituais por meio do que chamamos de sistema de conceitos. Conseqüentemente, abre possibilidades para organizar os conteúdos dentro de um mesmo conceito, de forma não fragmentada e linear.

Moura et al. (2017, p. 12) apresentam uma representação gráfica do “Sistema de Conceitos e nele busca[m] revelar as relações essenciais generalizadas na interligação entre os conceitos estatísticos e as ações do método, de maneira interdependente e não fragmentada”.

Figura 1 – Sistema de conceitos



Fonte: Arquivo do Projeto: “Educação matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental: princípios e práticas da organização do ensino”. Programa Observatório da Educação.

Em análise do sistema de conceitos apresentado no campo da organização do ensino de Estatística, percebemos que, em momento inicial, os conceitos são caracterizados, na linguagem Estatística formal, pela moda, média, mediana, amostra, população, coleta de dados, gráficos, tabelas e frequência. Esses conceitos mostram uma interdependência entre si e entre o método da Estatística, que são ferramentas de captação, seleção, análise, interpretação e comunicação.

Essa interdependência impossibilita formar um conceito que seja, hierarquicamente, a prioridade de ensino no Sistema de Conceitos, visto que cada um depende do outro para que o método estatístico apareça em uma situação proposta pela necessidade humana. Para entender o fenômeno em sua multiplicidade nas relações essenciais, é necessário considerar a relação de interdependência entre conceitos e ações do método. Para Moura et al. (2017, p. 29), “o movimento de variabilidade de um fenômeno em determinado tempo e espaço”, a “percepção e observação da frequência de um fenômeno”, a “demonstração de regularidades” e a “realização de previsões e possibilidades da ocorrência de um fenômeno”, mesmo que a princípio não percebidas, devem ser generalizadas em todos os conceitos do conteúdo de Estatística.

CAPÍTULO IV

ANÁLISE DE UMA PROPOSTA DE ENSINO DE ESTATÍSTICA EM UMA COLEÇÃO DE LIVROS DE MATEMÁTICA DAS SÉRIES INICIAIS

O objetivo desta seção é apresentar um estudo de livros didáticos destinados ao ensino-aprendizagem de Estatística nas séries iniciais. Trata-se da análise empreendida a partir de reflexões acerca de apontamentos que medeiam a comunicação entre a metodologia utilizada e o trabalho pedagógico, movidos pela apropriação da formação de conceitos. Para este fim, elegemos como categorias de análise o conhecimento empírico e o conhecimento teórico, dois conceitos importantes da teoria desenvolvimental. Nesta análise, investigamos se as atividades propostas para a formação de conceitos em Estatística seguem alguma filiação teórica.

4.1 Estudo de caso: uma análise do livro didático de Luiz Roberto Dante sobre ensino de Estatística

Para este trabalho, escolhemos estudar a obra de Dante (2017a, 2017b), por ser um dos autores mais utilizados nos anos iniciais e finais do ensino fundamental e no ensino médio, contando com publicações de inúmeras editoras brasileiras, dentre elas a obra *Ápis Matemática – Ensino Fundamental nos anos iniciais*. Nela, o autor apresenta os seguintes campos temáticos: números, geometria, álgebra, grandezas e probabilidade e estatística. Também orienta os professores sobre como organizar e trabalhar os campos temáticos, passo a passo, comentando cada atividade do trabalho pedagógico, como detalhamos adiante.

O manual é dividido em duas partes: “Parte geral e Parte Específica”. A primeira é destinada a discutir princípios gerais, fundamentos teóricos, avaliação, estrutura geral da obra, referências para o aprofundamento do professor e indicações e bibliografias para o aluno aprofundar seus conhecimentos em forma de pesquisa. A Parte Específica é dividida da seguinte maneira: estrutura específica do volume, orientações específicas do volume, habilidades abordadas no volume, estrutura específica do manual do professor dos volumes que determinam a obra e reprodução do livro do estudante do aluno. A coleção está organizada em cinco volumes, seguindo essa apresentação. Essas duas partes serão explicadas separadamente e de forma detalhada a seguir.

A parte geral destaca: a educação matemática, enquanto área de conhecimento, os fundamentos teóricos que embasam uma nova forma de ensinar matemática, algumas orientações metodológicas, os avanços conquistados pela educação matemática com relação às orientações sobre o pensamento algébrico, geométrico, combinatório, tecnologias, entre outras. Na seção que trata dos temas contemporâneos, traz as possibilidades integrativas, tais como: cidadania, ciência e tecnologia, direitos da criança e adolescente, diversidade cultural, educação alimentar nutricional, educação em direitos humanos, educação financeira e fiscal, educação para o consumo, educação para o trânsito, ética, preservação do meio ambiente, processo de envelhecimento, respeito e valorização do idoso, saúde e sexualidade, trabalho e vida familiar e social.

Na parte metodológica, apresenta a resolução de problemas como opção, discutindo seus objetivos e suas etapas (compreensão do problema, elaboração de um plano de solução, execução de plano, verificação ou retrospectivas, emissão da resposta, finalizando com alguns exemplos ilustrativos com sugestões aplicativos). Nessa parte, traz a filiação teórica do autor, uma metodologia que atualmente é a linha de pesquisa na área de educação matemática.

Na avaliação, temos a seguinte organização: o que e quando avaliar e instrumentos de avaliação, entre os quais observação e registro, provas, testes e trabalhos, entrevistas, conversas informais, autoavaliação e fichas avaliativas. Também mostra um quadro de aspectos a serem considerados e os indicadores para avaliação dos estudantes (capacidade matemática, formulação e resolução de problemas, comunicação, raciocínio, compreensão dos conceitos e procedimentos matemáticos).

O autor ainda discute como encarar os erros dos alunos em matemática, a estrutura geral da obra, a integração/conexão entre as unidades temáticas, o trabalho interdisciplinar, algumas ideias para trabalhar a obra (postura e autonomia do professor ao trabalhar a coleção, as seções, os boxes, o material complementar e como trabalhá-lo). Orienta sobre lição de casa, uso do caderno, recursos didáticos auxiliares (calculadora, glossário ou dicionário matemático, livros paradidáticos, jornais, revistas e folhetos de propaganda, instrumentos e materiais, vídeos, computador e *internet*, jogos e divertimentos, sala ambiente de matemática, laboratório de ensino de matemática) e referências para o aprofundamento do professor: grupos e instituições, páginas eletrônicas, revistas e boletins em educação matemática.

Mostra, ainda, questões sobre o ensino fundamental, a Base Nacional Comum Curricular, os conteúdos abordados, a história da matemática, a metodologia e o ensino de matemática nos anos iniciais do ensino fundamental, a educação em geral e indicações para alunos: leituras complementares, material multimídia, bibliografia. Na parte específica,

discute: estrutura e orientações específicas, sugestões de leitura, habilidades abordadas, estrutura do manual do professor, descrevendo e orientando detalhadamente cada página e cada atividade.

Nessa estrutura última que concentramos nossa análise. Na unidade temática Probabilidade e Estatística, o autor afirma que

[...] almeja-se as noções de aleatoriedade e amostragem e o desenvolvimento de habilidades imprescindíveis à leitura de mundo, a compreensão da realidade e a tomada de decisões adequadas, como coletar, organizar, apresentar e interpretar dados. A BNCC também indica o uso de tecnologias para o enriquecimento das explorações e o favorecimento das aprendizagens. (DANTE, 2017a, p. 8).

A obra, segundo o autor, tem por objetivo: “relacionar e integrar os conceitos matemáticos estudados em cada unidade temática: Números, Álgebra, Grandezas e medidas, Probabilidade e estatística. Investigar a presença desses conceitos em outras áreas de conhecimento” (DANTE, 2017a, p. 9). Com relação a esse propósito, existem inúmeras atividades que realizam essa integração, incluindo a interdisciplinaridade. Em algumas situações relacionadas ao tema Probabilidade e Estatística, algumas atividades são usadas apenas como pretexto, pois a integração de conteúdos parece superficial e, segundo a concepção de Hedegaard (2002), não atinge o aspecto nuclear do conteúdo, como pretendemos mostrar na análise desenvolvida.

Dante (2017a, 2017b) se propõe a integrar igualmente as unidades temáticas da matemática e, preferencialmente, a trabalhá-las de modo articulado. De acordo com seu propósito, dá igual importância à Estatística, que cuida da ideia da chance, da coleta e da organização de dados numéricos em tabelas e gráficos. Nessa direção, exemplifica que dados sobre saúde são importantes para que se compreenda e se desenvolva a conscientização, indicando contextos apropriados para esses conteúdos, tais como: índices de fome, subnutrição e mortalidade infantil em várias regiões do País, incluindo aquela em que o aluno vive; desenvolvimento físico do Brasil e de outros países; além de estatística de doenças como dengue, febre amarela, entre outras e as formas de preveni-las. Ainda, contribui com o levantamento de dados sobre saneamento básico, condições de trabalho, dietas básicas, entre outras. Muitos dos temas mencionados nessa parte não são mencionados nas atividades.

Dante (2017a), falando sobre a unidade temática Probabilidade e Estatística menciona que ela perpassa todas as obras da coleção, explorando a coleta de dados e a construção e interpretação de tabelas e gráficos em temas atuais, procurando abordar temas da

estatística, do raciocínio combinatório, além de assuntos como estimativas, previsões, arredondamento e cálculo mental.

O raciocínio combinatório (ou possibilidades), importante instrumento matemático utilizado para desenvolver o raciocínio, é abordado por meio de situações-problema ao longo de todo volume. As ideias de chance e de medidas de chance – a probabilidade – são trabalhadas intuitivamente por meio de situações-problema. Apresentamos a média aritmética, são utilizadas em diferentes capítulos. Devido à grande importância que esses conceitos têm na sociedade moderna, dedicamos um capítulo às explorações desses conteúdos utilizando, também, recursos tecnológicos. (DANTE, 2017a, p. 42-43).

Em nossa análise, sentimos falta de atividades relacionadas a previsões e arredondamento e cálculo mental. No entanto, Dante (2017a, p. 30) afirma que “o aluno[,] ao conceituar os números de 1 até 10, estará diante das primeiras abordagens de medidas e estatística”. Ainda, explica que “fazer pesquisas ou enquetes e registrar dados em tabelas e gráficos e interpretá-los” é de “extrema importância, no dia a dia”, “pois meios de comunicação a todo instante utilizam esses procedimentos para realizar pesquisas de opinião”, ou seja, “tal fato é importante para o escolar fazer uma leitura do contexto social circundante” (DANTE, 2017a, p. 43).

Para uma análise mais profunda da obra, apresentamos um estudo que perpassa as cinco unidades que compõem a coleção e procuramos identificar as atividades da linha temática Probabilidade e Estatística, analisando cada uma delas de acordo com o aporte teórico adotado (ensino desenvolvimental). Utilizamos as categorias de análise: conhecimento empírico, conhecimento teórico e a realização do movimento do abstrato ao concreto, nuclear da orientação *davydoviana*.


4.2 Análise dos conteúdos e proposta pedagógica no campo da Estatística

Começamos apresentando, na Figura 2, a primeira atividade contida no livro de Dante (2017b), volume I, que é uma atividade muito comum em toda a obra. As atividades dessa linha temática são pouco exploradas com relação às demais e essa, em específico, pertence ao bloco pesquisa, gráficos e números. Geralmente esse tipo de atividade não é oriunda de alguma experiência concreta, mas de uma atividade elaborada, sem conexão com a realidade objetiva do estudante.

Figura 2 – Atividade contida no livro *Ápis Matemática*, v. I

5 PESQUISA, GRÁFICOS E NÚMEROS

A) ASSINALE COM UM X QUAL DESTAS 5 CORES VOCÊ PREFERE. *Resposta pessoal.*



B) OS ALUNOS DA TURMA DE IVO TAMBÉM FORAM CONSULTADOS. OS RESULTADOS FORAM REGISTRADOS EM UM GRÁFICO. MARQUE NAS ETIQUETAS O NÚMERO DE VOTOS PARA CADA COR.

CORES PREFERIDAS DA TURMA DE IVO




GRÁFICO ELABORADO PARA FINS DIDÁTICOS.

C) PINTe COM A COR MAIS VOTADA PELA TURMA DE IVO: Vermelho.

D) PINTe COM A COR MENOS VOTADA: Verde.

E) PINTe COM A COR QUE TEVE EXATAMENTE 3 VOTOS: Amarelo.

QUARENTA E TRÊS 43

Números até 6

Atividade 5

Fazer pesquisas ou enquetes e registrar os dados em tabelas e gráficos, para depois interpretá-los, é algo de extrema importância, pois vários meios de comunicação (como emissoras de TV, revistas e jornais) usam tais procedimentos para dar informações, isso já é parte do contexto social dos alunos. A unidade temática *Probabilidade e Estatística* traz habilidades relacionadas à leitura de dados coletados.

Após a resolução do item A, promova a mesma votação com toda a turma antes da resolução dos itens B e C. Assim, eles iniciam o procedimento pelo material concreto.

Construa com os alunos um gráfico em tamanho grande, com cartões coloridos ou com blocos de montar, utilizando as preferências deles, e deixe-o exposto na sala de aula. Peça também que elaborem outras formas de registrar o resultado da votação, como em uma lista ou em uma tabela. Escolha alguns dos registros e apresente para a turma.

Ao longo do ano letivo, realize com os alunos diversas pesquisas de opinião. Nessas situações, é importante fazer a leitura das informações coletadas, enfatizando a diversidade de opiniões e de valores. Também é de suma importância explicitar que a maioria não quer dizer que é melhor, mas que é a preferência de um número maior de pessoas pesquisadas.

Fonte: Dante (2017b, p. 43).


Para as atividades denominadas “O que estudamos”, Dante (2017b) faz uma síntese do que foi estudado, como tentativa de rediscutir os conceitos abordados. Entretanto, trata-se de atividades nos mesmos moldes das apresentadas no texto, aliás, isso é uma temática repetitiva, pois o texto explora muito a elaboração de gráficos, sua análise, mas não aprofunda no aspecto nuclear dos conceitos estatísticos e probabilísticos. Bryant e Nunes (2012), ao discutirem sobre o ensino de probabilidade, afirmam serem necessários vários tipos de raciocínio para se resolver problemas sobre chances e incertezas. Para os autores, crianças e adultos encontram caminhos diversos para entenderem os eventos que os cercam, defendendo que quatro demandas cognitivas são necessárias para a compreensão da probabilidade: o entendimento da aleatoriedade, a identificação do espaço amostral, a comparação e a quantificação de probabilidade, bem como o estabelecimento de correlações entre eventos.

Figura 3 – Atividade contida no livro *Ápis Matemática*, v. I


O QUE ESTUDAMOS

AS IMAGENS NÃO ESTÃO REPRESENTADAS EM PROPORÇÃO


OBSERVAMOS QUE OS NÚMEROS ESTÃO PRESENTES EM MUITAS SITUAÇÕES DO DIA A DIA.



VIMOS COMO CONTAR, LER E ESCREVER OS NÚMEROS DE 0 A 10.





3 (TRÊS) PATOS.



5 (CINCO) CENOURAS.

REPRESENTAMOS UM MESMO NÚMERO DE VÁRIAS FORMAS.





7

A SEMANA TEM 7 DIAS.

UTILIZAMOS OS NÚMEROS EM ATIVIDADES RELACIONADAS A FIGURAS GEOMÉTRICAS, MEDIDAS, **ESTATÍSTICA**, JOGOS, ENTRE OUTRAS.

- DO QUE VOCÊ MAIS GOSTOU NESTA UNIDADE? *Respostas pessoais.*
- VOCÊ CONSEGUIU FAZER TODAS AS ATIVIDADES?
- VOCÊ DEMOROU MAIS TEMPO EM ALGUMA ATIVIDADE?
- VOCÊ TIROU SUAS DÚVIDAS COM O PROFESSOR?

CINQUENTA E NOVE 59

O que estudamos

Esta seção traz um resumo dos conceitos abordados na Unidade. Leia para os alunos os conceitos e os exemplos de cada quadro e dê um tempo para que eles analisem as imagens. Se achar conveniente, solicite que deem novos exemplos de como cada conceito pode ser utilizado. Eles podem citar outras situações em que os números são usados em medidas e apresentar imagens e contagens de objetos e animais.

Após o trabalho com esta seção, peça aos alunos que elaborem uma lista com as atividades de que mais gostaram e outra com as atividades em que tiveram maior dificuldade. Verifique se as atividades consideradas mais desafiadoras foram compreendidas e, caso haja necessidade, retome-as. Se possível, peça a eles que se reúnam em duplas produtivas, em que o aluno que domina determinado conceito possa ajudar aquele que ainda tem dificuldade nesse mesmo conteúdo.

As questões apresentadas no final desta página propiciam aos alunos refletir sobre seus estudos, suas atitudes e suas aprendizagens. Leia as perguntas para a turma e dê um tempo para que cada aluno reflita individualmente sobre elas.

Aos alunos que desejarem, permita que relatem suas respostas, compartilhando-as com os colegas. À medida que eles forem ganhando maturidade de escrita, proponha também que escrevam as respostas em uma folha à parte. Guarde as produções em uma pasta ou peça a eles que anexem ao caderno, de modo que possam ser consultadas por você e por eles ao longo do ano.

Fonte: Dante (2017b, p. 59).

As questões apresentadas no final da página, segundo o autor, devem ser autoavaliativas do ponto de vista do aluno. As perguntas dadas, vistas na Figura 3, não estão diretamente voltadas à aprendizagem de conteúdos, mas refletem sobre o nível de satisfação do aluno, como uma pesquisa de opinião. Isso teria sentido se o autor tivesse acesso à informação para balizar a aprendizagem, no entanto, como isso não ocorre, não há por que estarem ali.

Figura 4 – Atividade contida no livro *Ápis Matemática*, v. I



Fonte: Dante (2017b, p. 75).

Dante (2017b, p.75) mostra uma atividade em que o aluno necessita interpretar gráficos de uma tabela, obtida de uma situação-problema imaginária, solicitando-lhe algumas respostas relacionadas às perguntas. Ainda, orienta o professor a introduzir uma relação informal com a geometria, buscando caracterizar seus objetos superficialmente. De acordo com a teoria desenvolvimental, se trata de uma atividade que relaciona o nível empírico do objeto científico de geometria. O método de investigação difundido por Galileu é mais do que simples indução ou dedução, compreende uma série de procedimentos para testar criticamente

Esta atividade integra as Unidades temáticas *Números*, *Geometria* e *Probabilidade e estatística*. Os alunos devem fazer a leitura do gráfico, identificar a pontuação de cada equipe e, a partir das pontuações, concluir qual é a posição de cada equipe na gincana.

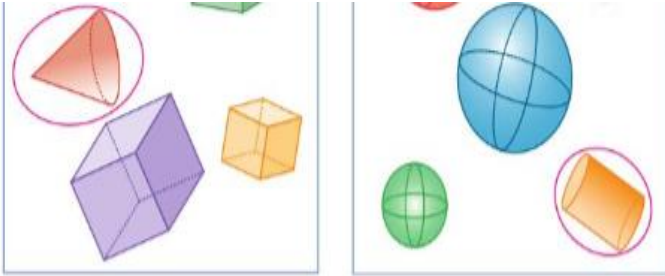
A leitura do gráfico e as informações nele apresentadas podem ser transportadas para uma tabela. Essa exploração é interessante e deve ser incentivada, sempre que possível.

Além disso, os alunos podem tabular os dados de uma gincana que fizeram com os colegas, construindo coletivamente uma tabela ou um gráfico com os dados.

Os alunos ainda não estudaram neste livro as figuras geométricas planas. Mas, aproveitando esta atividade, podemos informalmente iniciar esse estudo. Questione os alunos sobre a forma dos símbolos das equipes, a cor deles, a quantidade de lados e se cada um deles é ou não arredondado.

e seleccionar as melhores hipóteses e teorias para explicar a realidade (GRESSLER, 2003, p. 27).

Figura 5 – Atividade contida no livro *Ápis Matemática*, v. I



5 SÓLIDOS GEOMÉTRICOS E NÚMEROS

A) OBSERVE OS SÓLIDOS GEOMÉTRICOS E, DEPOIS, COMPLETE A TABELA COM OS NÚMEROS.

AS IMAGENS NÃO ESTÃO REPRESENTADAS EM PROPORÇÃO

SÓLIDOS GEOMÉTRICOS E NÚMEROS

SÓLIDO GEOMÉTRICO	TEM A FORMA DA ROLA DE TÊNIS.	TEM A FORMA DO TIJOLO.	TEM A FORMA DO DADO.
NÚMERO	5	4	0

TABELA FI ARIORADA PARA FINS DIDÁTICOS

B) AGORA, RESPONDA COM UM NÚMERO: QUANTOS SÓLIDOS GEOMÉTRICOS HÁ NO TOTAL? 9

Atividade 5

Nesta atividade, exige-se a contagem dos sólidos geométricos, de acordo com a forma deles, e a marcação das quantidades em uma tabela, o que integra as Unidades temáticas Geometria, Números e Probabilidade e estatística.

Fonte: Dante (2017b, p. 85).

Dante (2017b, p.85) traz uma atividade que, segundo ele, liga as unidades temáticas a partir de uma contagem de sólidos geométricos, relacionando-a com a forma desses sólidos. A atividade usa como pretexto a contagem dos sólidos, mas a atividade explora o nível aparente dos objetos, e não o seu aspecto nuclear, tampouco diferencia o sólido geométrico dos demais objetos tridimensionais. Assim, a relação de Geometria com Probabilidade e Estatística é superficial, comprovadamente, nessa e em outras atividades. Como afirma Oliveira (2007, p. 29), “o uso do livro didático na escola deve favorecer a aprendizagem do estudante, levando-o ao domínio e à reflexão dos conhecimentos escolares para que possa ampliar a compreensão

da realidade, formulando hipóteses de solução para os problemas atuais, ou seja, o livro deve ser um subsídio para promover o exercício da cidadania”.

Figura 6 – Atividade contida no livro *Ápis Matemática*, v. I

Atividades com dinheiro

Atividade 2


Esta atividade envolve cálculo mental, que é uma habilidade essencial para as aulas de Matemática. Não se preocupe se os alunos precisarem recorrer a algum tipo de suporte. No início do estudo, precisamos incentivá-los a efetuar cálculos mentalmente, mas respeitando o ritmo e as necessidades deles. Além disso, registros do resultado final ou de resultados intermediários do cálculo também fazem parte do processo.


Quando algum aluno conseguir realizar os cálculos mentalmente, incentive-o a contar para os colegas como pensou. É sempre válido socializar as diferentes maneiras de resolução, permitindo a troca efetiva dos saberes e expandindo a ideia de que não há uma única forma de resolução de uma situação. Um painel de resolução também contribui com a visualização dessa troca de saberes, além de ser uma maneira de deixá-la registrada para momentos futuros.


No item **B**, peça aos alunos que façam o registro das quantias de outra forma (lista, tabela, etc.) em uma folha de papel sulfite. Selecione algumas maneiras de registro utilizadas por eles para copiá-las na lousa. Nesta etapa da atividade, ao marcar a quantia de cada criança no gráfico ou em uma tabela, há integração entre as Unidades temáticas *Números e Probabilidade* e *estatística*.


2 GRÁFICO E CÁLCULO MENTAL COM DINHEIRO AS IMAGENS NÃO ESTÃO REPRESENTADAS EM PROPORÇÃO

A) DESCUBRA E ESCREVA QUANTOS REAIS CADA CRIANÇA TEM.

PAULA

 6 REAIS.

IVO

 9 REAIS.

DORA

 9 REAIS.

ROBERTO

 10 REAIS.

B) AGORA, REGISTRE AS QUANTIAS NO GRÁFICO. PINTE 1 QUADRINHO PARA CADA REAL.

DINHEIRO DAS CRIANÇAS

CRIANÇA	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	QUANTIA (EM REAIS)
PAULA												6
IVO												9
DORA												9
ROBERTO												10

Exemplos de questões: GRÁFICO ELABORADO PARA FINS DIDÁTICOS

Fonte: Dante (2017b, p. 104).

Dante (2017b, p. 104) apresenta uma proposta de atividade integrando as operações aritméticas e utilizando a contagem de dinheiro, com cálculo mental e uma tabela estatística. Como se trata de uma atividade no nível inicial de aprendizagem de Matemática, entendemos que ela cumpre seus objetivos, mas enfatizamos que não mostra ao estudante aspectos centrais do conteúdo de estatística utilizado. Para Vygotsky (2000, p. 267),

[...] o domínio da álgebra eleva ao nível superior o pensamento matemático, permitindo entender qualquer operação matemática como caso particular de

operação de álgebra, facultando uma visão mais livre, mais abstrata e generalizada e, assim, mais profunda e rica das operações com números concretos. [...] a álgebra liberta o pensamento da criança da prisão das dependências numéricas concretas e o eleva a um nível de pensamento mais generalizado [...].

Desse modo, entendemos que a atividade não encaminha o aluno para um nível superior de pensamento matemático.

Figura 7 – Atividade contida no livro *Ápis Matemática*, v. I

Vamos ver de novo?

Atividade 4

Esta atividade trabalha o importante conceito de *chance*, da Unidade temática *Probabilidade e estatística*, envolvendo expressões relativas à certeza ou não de obter um resultado. No contexto apresentado, os alunos devem analisar os pontos obtidos na face voltada para cima de um dado.

Inicialmente, pergunte a eles quais são as possibilidades de resultado: 1, 2, 3, 4, 5 e 6. Em seguida, peça que reflitam sobre cada pergunta e observem e analisem as possibilidades de resultado. Peça também que justifiquem suas respostas. Por exemplo: no item **A**: "Não é certeza que vou obter mais do que 4 pontos, pois posso obter 1, 2 ou 3 pontos no lançamento do dado."; no item **B**: "É certeza que vou obter menos do que 8 pontos, pois todas as possibilidades de resultado são menores do que 8."; no item **D**: "Não posso obter 7 pontos, pois as possibilidades de resultado são 1, 2, 3, 4, 5 e 6."

4 IMAGINE QUE VOCÊ VAI JOGAR UM DADO E OBSERVAR QUANTOS PONTOS VAI OBTER NA FACE VOLTADA PARA CIMA. RESPONDA **SIM** OU **NÃO**.

A) É CERTEZA QUE VOCÊ VAI OBTER MAIS DO QUE **4** PONTOS NA FACE VOLTADA PARA CIMA? *Não* _____

B) É CERTEZA QUE VOCÊ VAI OBTER MENOS DO QUE **8** PONTOS? *Sim* _____

C) VOCÊ PODE OBTER MAIS DE **4** PONTOS? *Sim* _____

D) VOCÊ PODE OBTER **7** PONTOS? *Não* _____

E) VOCÊ PODE OBTER **6** PONTOS? *Sim* _____


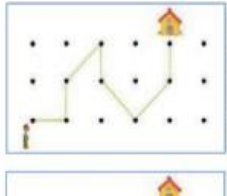
F) É CERTEZA QUE VOCÊ VAI OBTER **6** PONTOS? *Não* _____

5 EM UM JOGO NO COMPUTADOR, MÁRIO LEVOU O BONEQUINHO ATÉ A CASINHA. VEJA AO LADO O CAMINHO QUE ELE FEZ.

A) POR QUANTAS BOLINHAS ELE PASSOU NESSE CAMINHO? 8 BOLINHAS.

5 PONTOS.

AS IMAGENS NÃO ESTÃO REPRESENTADAS EM PROPORÇÃO

Fonte: Dante (2017b, p.110)

Dante (2017b, p.110) trabalha o conceito de chance dentro da unidade temática de Probabilidade e Estatística, mas, em nossa avaliação, essa atividade perpassa o nível empírico do ensino, trabalhando o conhecimento superficialmente. De acordo com Davydov (1999, a principal função desse nível de ensino está relacionada à construção do conceito de número em suas inúmeras variantes relacionadas ao dia a dia. Nesse sentido, essa construção é realizada na relação entre grandezas e a partir disso emerge o conceito de número. Compreendemos, de acordo com o aporte teórico davydoviano, que as atividades apresentadas nesse nível de ensino não são estruturadas de acordo com o movimento lógico e histórico do conceito.

Na análise do Livro II, a introdução de todos os volumes é a mesma, não sendo, portanto, necessário recolocá-la aqui; assim, analisamos todas as atividades que se relacionam

diretamente com a linha temática Probabilidade e Estatística. Viali e Oliveira (2010), ao analisarem os conteúdos de Probabilidade em uma amostra de livros didáticos do Ensino Médio, concluem que os autores dos livros didáticos permanecem introduzindo o conceito de probabilidade a partir da ideia original desse conceito, ou seja, os jogos de azar, não seguindo a orientação proposta pelos PCN, que seria fazer o aluno vivenciar situações próximas à sua realidade, permitindo o reconhecimento da diversidade que o cerca e com a capacidade de ler e atuar nessa realidade.

Figura 8 – Atividade contida no livro *Ápis Matemática*, v. II

Atividade 2

Esta atividade relaciona *Números e Probabilidade* e *estatística*, abordando possibilidades e estimativa. Por exemplo, no lançamento de uma moeda, há 2 possibilidades: sair cara ou sair coroa.

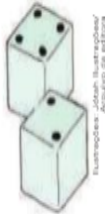
É interessante proporcionar a exploração concreta do dado. Para isso, reúna a turma em grupos e entregue 2 dados para cada grupo. Os alunos deverão explorar as possibilidades de pontos na face voltada para cima de cada dado e as possibilidades de obter 6 pontos nos 2 dados, como apresentado nesta atividade. Converse com eles sobre a impossibilidade de outra solução para obter 6 pontos.

Atividade 3

2 POSSIBILIDADE: O QUE QUER DIZER?

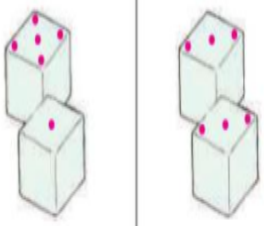
VEJA O EXEMPLO AO LADO.

JOGUEI 2 DADOS IGUAIS E SAÍRAM 4 E 2 PONTOS NAS FACES VOLTADAS PARA CIMA. ESSA É UMA POSSIBILIDADE DE OBTER 6 PONTOS.



A) DESENHE ABAIXO OUTRAS 2 POSSIBILIDADES DE OBTER 6 PONTOS.

4. B) Curral: lugar onde se abriga o gado; **plantação:** espaço plantado de um terreno; **trator:** veículo usado em áreas agrícolas; **laranjeira:** planta do gênero *Citrus*, que produz laranjas; **porteira:** portão de entrada



de fazendas e sítios;
arado: instrumento agrícola para lavar a terra;
córrego: pequeno rio com pouco fluxo de água;
pasto: erva que serve de alimento ao gado ou terreno com essa erva.

B) RESPONDA: HÁ OUTRAS POSSIBILIDADES? Não. _____

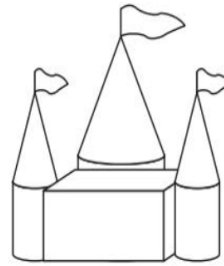
Fonte: Dante (2017b, p. 18).

Dante (2017b, p. 18) apresenta uma atividade sobre possibilidade e estimativa, que faz uso de dois dados que devem ser jogados em dupla, explorando as possibilidades para se atingir 6 pontos nos dois dados, ou seja, a soma deles deve dar 6 pontos. Orientando o aluno a explorar essas situações. Na atividade citada, entendemos que, como no livro I, a proposta é importante, mas, em nossa avaliação, de acordo com o aporte teórico em estudo, continua no nível empírico do conteúdo, não permitindo ao aluno realizar o movimento mental do abstrato ao concreto e, posteriormente, do concreto para o abstrato, como nos informa Davydov (1988b), uma vez que não se introduzem conceitos, mas apenas noções básicas.

Figura 9 – Atividade contida no livro *Ápis Matemática*, v. II

4 MÁRIO E OS COLEGAS DELE USARAM SÓLIDOS GEOMÉTRICOS PARA CONSTRUIR O CASTELO DESENHADO AO LADO.

A) COMPLETE A TABELA INDICANDO QUANTOS SÓLIDOS GEOMÉTRICOS FORAM USADOS.



SÓLIDOS GEOMÉTRICOS USADOS NO CASTELO

SÓLIDO GEOMÉTRICO	CONE	PARALELEPÍPEDO	ESFERA	CILINDRO	CUBO
QUANTIDADE	3	1	0	3	0

TABELA ELABORADA PARA FINS DIDÁTICOS.

B) AGORA, DESENHE PORTAS E JANELAS E PINTE O CASTELO COMO QUISER. *Resposta pessoal.*

Fonte: Dante (2017b, p. 61).

Atividade 4

Esta atividade integra Geometria, ao trabalhar os sólidos geométricos, *Números*, ao pedir a contagem dos sólidos geométricos, e *Probabilidade e estatística*, ao organizar os dados em uma tabela.

Estimule os alunos a construir castelos, foguetes, etc. com os sólidos geométricos que montaram do *Meu bloquinho*.

Eles devem registrar em uma tabela a quantidade de sólidos geométricos que utilizaram em sua produção.

Atividade 5

Nesta atividade, os alunos devem avaliar as afirmações para iden-

Dante (2017b, p. 61) mostra uma propriedade integradora entre Geometria, Probabilidade e Estatística. Entendemos que, em relação aos sólidos utilizados e sua contagem relativa à forma, trabalha novamente o nível empírico dos objetos geométricos, não permitindo que o aluno atinja os aspectos nucleares inerentes a todo objeto científico. Solicita, em seguida, que os alunos desenhem as portas e janelas do castelo construído com os sólidos geométricos, propondo que identifiquem os objetos, se são sólidos, contornos ou regiões planas. Nessa atividade, o autor não orienta sobre a construção do conceito e quais conceitos devem ser construídos. O aporte teórico em estudo permite-nos considerar que estes são apresentados no nível empírico, uma vez que é uma atividade de descrição, contagem e, portanto, de utilização de números.

Figura 10 – Atividade contida no livro *Ápis Matemática*, v. II

Atividade 4

Peça a alguns alunos que relatem como fizeram os cálculos para descobrir os próximos números da sequência. Nesta atividade, os primeiros termos e o padrão da sequência são dados no enunciado.

Atividade 5

Esta atividade integra as Unidades temáticas *Números e Probabilidade* e *estatística*, ao solicitar que os alunos registrem na tabela o número de objetos. Em seguida, eles relacionam os números descobrindo a relação de dobro e triplo entre eles.

$3 \times 1 = 3$ $3 \times 3 = 9$ $20 + 7 = 27$ $3 \times 20 = 60$

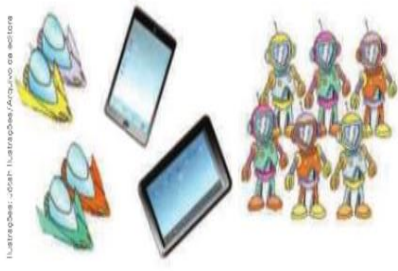
$20 + 7 = 27$ $3 \times 7 = 21$

$20 + 7 = 27$ $60 + 21 = 81$

$60 + 21 = 81$

5 Observe a quantidade de cada objeto.

a) Preencha a tabela. As imagens não estão representadas em proporção.



Objeto	Número
Espaçonave	4
Robô	6
Tablet	2

Tabela elaborada para fins didáticos.

b) Agora, complete as lacunas com as palavras **dobro** ou **triplo**.

- O número de robôs é o triplo do número de tablets.
- O número de espaçonaves é o dobro do número de tablets.

Fonte: Dante (2017b, p. 146).

Dante (2017b, p. 146) traz uma atividade muito similar às anteriores. Nela, o aluno deve contar a quantidade de objetos dispostos numa gravura – espaçonave, robôs e *tablets* –, alocando essas quantidades numéricas em uma tabela. Sugere, em seguida, uma atividade na qual solicita que o aluno complete, por exemplo, o número de robôs como o triplo do número de *tablets*. Consideramos inapropriado comparar quantidade de objetos que pertencem a conjuntos diferentes, embora se refira ao número desses objetos. Novamente, nossa análise segundo o aporte teórico é de que a atividade explora os conceitos de modo superficial, não adentrando nos conceitos de contagem adequadamente. Para Davydov (1998), a construção do conceito de número deve ser realizada por comparações entre grandezas da mesma espécie.

Figura 11 – Atividade contida no livro *Ápis Matemática*, v. II

Atividade 3

Nesta atividade, os alunos devem completar o gráfico de colunas (da Unidade temática *Probabilidade e estatística*) operando com os números dados.

Pergunte a eles o que está indicado no eixo horizontal e no eixo vertical do gráfico. Pergunte também de que outra maneira eles poderiam representar os animais no eixo horizontal; com o nome deles. Converse com eles sobre a importância do título do gráfico e sobre os possíveis objetivos da realização de uma pesquisa quantitativa.

3 GRÁFICO

Amélia foi ao sítio do avô dela. Lá ela viu galinhas, porcos e cabras. Descubra quantos animais de cada tipo ela encontrou pelas informações e pelo gráfico, coloque os números e complete o gráfico.

Galinhas: 8

Porcos (5 a menos do que as galinhas): 3
 $8 - 5 = 3$

Cabras (o dobro do número de porcos): 6
 $2 \times 3 = 6$ ou $3 + 3 = 6$

As imagens não estão representadas em proporção.

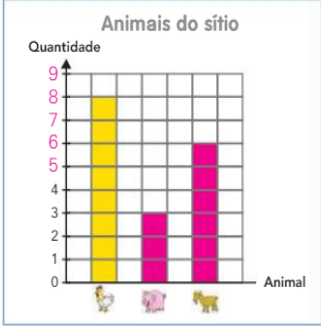


Gráfico elaborado para fins didáticos.

$5 \times 3 = ?$ 15
 $4 \times 4 = ?$ 16
 $2 \times 6 = ?$ 12
 $2 \times 10 = ?$ 20

Fonte: Dante (2017b, p. 158).

Dante (2017b, p. 158) propõe uma atividade que até o momento tem sido recorrente sobre a unidade temática Probabilidade e Estatística, mas, agora, solicita transcrever os números de animais de uma fazenda dada em um gráfico, escrevendo os números que expressam suas quantidades e operando com elas em três situações. A primeira pede para descrever o número de galinhas e, em seguida, de porcos, mas pede para operar entre parêntesis, mostrando que essa quantidade é 5 a menos do que as galinhas ($8 - 3 = 5$); por fim, usa cabras, solicitando, entre parêntesis, que elas são o dobro do número de porcos (3×3). De acordo com a teoria em estudo, entendemos que a atividade é corriqueira e não relaciona grandezas de mesma espécie.

Figura 12 – Atividade contida no livro *Ápis Matemática*, v. II

Vamos ver de novo?

Atividade 12

Esta atividade integra as Unidades temáticas *Números e Probabilidade* e *estatística*, trabalhando com pesquisa, tabelas, gráficos, contagem e operações.

Auxilie os alunos a realizar uma pesquisa como esta com toda a turma. Se necessário, crie novas categorias de meio de transporte de acordo com a realidade da turma, como ir a pé para a escola.

Com os resultados da pesquisa, eles devem montar uma tabela e um gráfico em um cartaz, que ficará exposto na sala de aula. O gráfico deve ser montado em uma malha quadriculada e colado no cartaz.

Atividade 13

Esta atividade trabalha intuitivamente com a ideia de *repartir em partes iguais*, da divisão, que os alunos estudarão no livro do 3º ano desta coleção. Auxilie-os a interpretar o enunciado da atividade.

12 PESQUISA, TABELA E GRÁFICO

Na turma de Pedro, 11 alunos vão a pé para a escola.

Uma pesquisa foi feita com os demais alunos da turma, com esta pergunta.

Com qual meio de transporte você vai para a escola?

Complete a tabela, o gráfico e as afirmações.

Meio de transporte	Marcas	Quantidade de alunos
Ônibus	☐☐	8
Carro	☐	5
Van	☐	6

Meio de transporte

Ônibus

Carro

Van

Quantidade de alunos

Tabela e gráfico elaborados para fins didáticos.

- Foram pesquisados 19 alunos.
- O meio de transporte mais utilizado por eles é o ônibus.
- A turma toda tem 30 alunos.

$$19 + 11 = 30$$

$$8 + 5 + 6 = 19$$


Fonte: Dante (2017b, p. 215).

Dante (2017b, p.215) traz uma atividade que integra a unidade temática Probabilidade e Estatística, trabalhando gráficos, tabelas, contagens e pesquisas. A pesquisa consiste em perguntar sobre o meio de transporte dos alunos e, depois de realizar a contagem, transformar os dados em gráficos. As questões eram sobre a contagem de números de alunos da turma e o meio de transporte mais utilizado. Em nossa análise, essa atividade não difere das demais apresentadas até o momento, sendo apenas uma variação do mesmo tema.

Passamos, agora, à análise, no Livro III, de todas as atividades que se relacionam diretamente com a linha temática Probabilidade e Estatística.

Figura 13 – Atividade contida no livro *Ápis Matemática*, v. III

6 NÚMEROS E CHANCE
ATIVIDADE ORAL EM GRUPO Ao lançar um dado, temos estas possibilidades de resultado da face voltada para cima.



Dado. Possibilidades da face voltada para cima.

Converse com os colegas e, juntos, respondam e justifiquem.

a) Há maior chance de sair um número par ou um número ímpar na face voltada para cima? **Chances iguais, pois há 3 números pares (2, 4 e 6) e 3 números ímpares (1, 3 e 5).**

b) E há maior chance de sair um número maior do que 3 ou menor do que 3? **Um número maior do que 3, pois há 3 números maiores (4, 5 e 6) e 2 números menores (1 e 2).**

7 PESQUISA Respostas pessoais.
 a) Escolha 10 pessoas entre familiares e vizinhos e pergunte a elas:

Mais atividades

Atividade 6
 Esta atividade trabalha os importantes conceitos de *possibilidade* e de *chance*, da Unidade temática *Probabilidade e estatística*, integrado com *Números*.
 Os alunos devem pensar nos possíveis resultados da face voltada para cima do dado, para então identificar as chances. Faça outras perguntas que relacionem eventos que podem ou não ocorrer e eventos com diferentes chances de ocorrer, de modo que eles relacionem maior chance e menor chance.

Atividade 7
 Fazer enquetes ou pesquisas, registrar os dados obtidos em tabelas e gráficos e interpretar tabelas e

Fonte: Dante (2017b, p. 31).

Dante (2017b, p. 31) apresenta a atividade 6, relativa à unidade temática Probabilidade e Estatística, sobre os conceitos de possibilidade e chance ocorridas em um dado, propondo perguntas como qual a chance de sair mais números ímpares ou pares na face voltada para cima de um cubo ou se há maior chance de sair número maior do que 3 ou número menor que 3. Nossa análise indica que a atividade não é reveladora do aspecto nuclear do conceito de probabilidade ou de chance.

Figura 14 – Atividade contida no livro *Ápis Matemática*, v. III

7 PESQUISA Respostas pessoais.
 a) Escolha 10 pessoas entre familiares e vizinhos e pergunte a elas:
 Qual destas frutas você prefere?



Laranja. Abacaxi. Caju. Banana.

b) Em uma folha de papel quadriculado, registre as respostas da maneira que preferir.
 c) Elabore uma tabela e construa um gráfico com as respostas.
 d) Para finalizar, escreva pelo menos 3 conclusões obtidas com a pesquisa.
 e) Leve sua pesquisa para a sala de aula e mostre aos colegas.

8 ATIVIDADE ORAL EM GRUPO Converse com os colegas, descubra e responda à pergunta de Marília.

1.000 (Leitura: Mil.) _____

E depois do 999, qual é o próximo número natural?

9 RESULTADO 1000!
ATIVIDADE ORAL EM GRUPO Troque ideias com os colegas e complete para obter 1 000 (mil).

a) $998 + \underline{2} = 1000$ d) $700 + \underline{300} = 1000$
 h) $999 + \underline{10} = 1000$ e) $2 \times \underline{500} = 1000$

Fazer enquetes ou pesquisas, registrar os dados obtidos em tabelas e gráficos e interpretar tabelas e gráficos são conteúdos da Unidade temática *Probabilidade e estatística*. É necessário iniciar os alunos quanto antes nesse tipo de representação e comunicação matemática. Por isso, atividades e representações como estas aparecerão ao longo das várias Unidades deste volume.

É fundamental que os próprios alunos façam enquetes (pesquisas), como a desta atividade, construam tabelas e gráficos para registrar os dados e interpretem as tabelas e os gráficos por meio de perguntas. Incentive-os a realizar esse tipo de atividade e aproveite para refletir com eles sobre a funcionalidade dos gráficos.

No item **b** desta atividade, peça aos alunos que mostrem para os colegas os registros que fizeram e expliquem por que escolheram esse tipo de registro. Incentive-os a usar diferentes tipos de registro, como listas, e não só tabelas e gráficos.

Fonte: Dante (2017b, p. 31).

Dante (2017b, p. 31) indica a necessidade de se trabalhar com várias formas de representações de dados numéricos coletados em atividades de pesquisa, orientando o trabalho nessa perspectiva. A atividade foi indicada em outras séries anteriores. Consideramos que a atividade relaciona dados numéricos em pesquisa de opinião, sendo importante para compreender aplicações de matemática no entendimento do contexto social. Entretanto, a questão conceitual fica em segundo plano, não permitindo ao aluno transitar conceitualmente, mas sim repetir atividades em fenômenos diferentes, cuja base é a mesma.

Figura 15 – Atividade contida no livro *Ápis Matemática*, v. III

Mais atividades e problemas com adição e subtração

Atividade 1

Esta atividade faz conexão entre Números e Probabilidade e Estatística apresentando dados da coleta de papel para reciclagem em um gráfico e em uma tabela. Como os dados da coleta são em quilogramas, em cada dia da semana, esta atividade também faz conexão com Grandezas e Medidas.

Peça aos alunos que leiam com atenção o enunciado e observem as informações disponibilizadas na tabela e no gráfico. Verifique se eles percebem que, em cada um, estão representadas informações de equipes diferentes, ou seja, a tabela e o gráfico não contêm as mesmas informações. Essa observação é importante, pois muitas vezes as atividades apresentam os dados organizados inicialmente em uma tabela para, posteriormente, serem transferidos para o gráfico ou vice-versa. Oriente-os a ler o título da tabela e o título do gráfico e, em seguida, observar as informações em cada um deles.

Se julgar conveniente, solicite que se reúnam em duplas para resolver a atividade, pois, assim, é possível compartilhar conhecimentos, estratégias e opiniões sobre os assuntos e explorações, durante a resolução. Incentive-os a pensar no tema central (coleta de papel) e nos dados informados (equipes, quilogramas de papel coletado e dias da semana).

Aproveite para retomar com os alunos a conexão sobre a importância da coleta e reciclagem do lixo, feita no início desta Unidade. Incentive-os a contar quais mudanças fizeram na rotina de casa para que mais materiais, que antes seriam descartados, passassem a ser reutilizados ou reciclados.

Sugestões de atividades

- Retorne a montagem de um varal de números na sala de aula (proposta na página 25 deste Manual, com números menores, e na página 85, com números maiores) e proponha aos alunos que utilizem as cartelas com números para efetuar adições. Entregue cartelas com números consecutivos e peça a eles que os posicionem na ordem. Por exemplo, para efetuar $5 + 3$, peça ao aluno que tem a cartela do número 5 que a

Gráfico e Tabela

No ginásio da escola de Lúndis, uma das provas consiste em coletar papel para reciclagem. As equipes Joia e Fera foram as que mais arrecadaram nos 5 dias da ginásio. Veja no gráfico e na tabela quanto cada equipe arrecadou.

Equipe Joia

Coleta de papel para reciclagem

Equipe	Quilogramas de papel
Equipe Joia	22
Equipe Fera	25
Equipe Joia	23
Equipe Fera	31
Equipe Joia	27
Equipe Fera	31

Equipe Fera

Dia da semana	Quilogramas de papel
Segunda-feira	22
Terça-feira	25
Quarta-feira	23
Quinta-feira	31

Gráfico e Tabela representando para três dias da semana.

a) Quantos quilogramas de papel a equipe Joia arrecadou na terça-feira?
23 quilogramas ou 23 kg.

b) Em que dia a equipe Fera arrecadou 22 quilogramas? **Na segunda-feira.**

c) Na quinta-feira, qual das 2 equipes arrecadou mais? **Equipe Fera, 31 > 24.**

d) Quantos quilogramas a mais? **7 quilogramas ou 7 kg.**

e) Qual equipe venceu essa prova da ginásio? **Equipe Joia.**

a)	21	18	22	96 > 88
b)	24	24	25	
c)	27	30	13	
d)	24	24	31	
e)	27	31	31	96 > 89

Fonte: Dante (2017b, p. 86).

Dante (2017b, p. 86), como citado anteriormente, trabalha a questão da probabilidade e estatística, integrada com grandezas e medidas e números, alegando que a atividade trabalha com gramas. Essa alegação é usada para dizer que a atividade é integrada. Notamos que ela repete o mesmo critério de colocar uma situação em que se exige do escolar uma extração de dados numéricos, relacionados à situação, de onde são extraídos dois conjuntos de dados para serem comparados, descrevendo-os em uma tabela e em um gráfico. As perguntas dizem respeito à transformação de unidades de gramas para quilograma, comparação de grandezas. Não é explicitado como isso será abordado, tampouco dá uma orientação adicional.

Figura 16 – Atividade contida no livro *Ápis Matemática*, v. III

adição e subtração

Atividade 12
Esta atividade faz conexão entre as Unidades temáticas *Números e Probabilidade* e *estatística*, ao trabalhar a ideia de *frequência* (maior frequência e menor frequência) de alguns resultados e operações. Enfatize com os alunos a ideia de frequência: quantidade de vezes que um resultado apareceu.
Ao final da atividade, peça a eles que compartilhem as estratégias utilizadas para efetuar com rapidez as operações apresentadas no item **a**. Por exemplo, na adição $397 + 4$, subtrair 1 do número 4, para efetuar $397 + 3$ e obter 400 e, em seguida, adicionar o 1 que foi retirado e obter 401.

Atividade 13
Dê um tempo para que os alunos

12 CÁLCULO MENTAL E FREQUÊNCIA DOS RESULTADOS

a) Efetue as operações mentalmente e registre os resultados.

- $397 + 4 =$ 401 • $210 + 200 =$ 410 • $420 - 15 =$ 405
- $390 + 15 =$ 405 • $505 - 100 =$ 405 • $421 - 11 =$ 410
- $450 - 40 =$ 410 • $410 - 9 =$ 401 • $305 + 100 =$ 405

b) Agora, responda de acordo com a quantidade de vezes que apareceu (frequência).

- Qual operação apareceu com maior frequência: a adição ou a subtração?
Subtração. Adição: 4 vezes. Subtração: 5 vezes.
- Qual resultado apareceu com maior frequência? 405
401: 2 vezes. 405: 4 vezes. 410: 3 vezes.
- E qual resultado apareceu com menor frequência? 401
- Nos resultados há maior frequência de números pares ou de números ímpares? Números ímpares. Pares: 3 vezes. Ímpares: 6 vezes.

Fonte: Dante (2017b, p. 89).

Dante (2017b, p. 89) trabalha, aqui, o conceito estatístico de frequência, que, segundo o autor, é a quantidade de vezes em que um resultado apareceu. Nessa atividade, solicita ao escolar para operar vários resultados de soma e subtração numérica, desarticulados de qualquer experiência. Desses resultados vão ser elaboradas questões sobre qual a operação e qual o resultado que apareceram mais, bem como a frequência de números pares e ímpares que aparecem. Embora apareça o termo ‘frequência’, importante nessa unidade temática, que o autor se diz integrada aos números, a tarefa obedece à mesma rotina das anteriores, pois, para montar tabelas, o aluno deve obter as frequências e estabelecer os gráficos. Concluimos, analiticamente, que a atividade propõe dois termos novos, mas opera no nível empírico do conteúdo, trazendo para o interior da atividade operações obsoletas, uma vez que está desconectada da realidade do aluno.

Figura 17 – Atividade contida no livro *Ápis Matemática*, v. III

Dinheiro

Explorar e descobrir

Este *Explorar e descobrir* relaciona *Grandezas e medidas* (valores monetários) e *Probabilidade e estatística* (chance, possibilidade), retomando o trabalho com possibilidades feito na atividade 8 da página 22. Agora, os alunos trabalham com moedas do real, ou seja, com quantias em centavos.

Ao manipular as moedas do *Meu bloquinho*, peça aos alunos que digam quais moedas eles podem obter e, então, qual é a quantia total. Faça também questionamentos sobre a possibilidade de obter determinados valores escolhidos por você. Diga valores possíveis de obter com 2 moedas, como R\$ 0,60 ou R\$ 0,20, e também valores impossíveis de obter com 2 moedas, como R\$ 0,70 ou R\$ 0,65.

Explorar e Descobrir

Em um saquinho há 4 moedas como estas. Retirando 2 delas sem olhar, que quantias podemos obter? Use as moedas do **Meu bloquinho** para representar as possibilidades e escreva todas as quantias que podemos obter.

75 centavos (R\$ 0,75); 60 centavos (R\$ 0,60); 35 centavos (R\$ 0,35);
e 20 centavos (R\$ 0,20).

3 Agora, Renata está contando notas e moedas.

As imagens não estão representadas em proporção.

5 reais, 7 reais, 7 reais e 50, 7 reais e 60, 7 reais e 65, 7 reais e 66 centavos.
Total: R\$ 7,66.

Fonte: Dante (2017b, p. 114).

Dante (2017b, p. 114) explora os temas *Grandezas e Medidas*, juntamente com *Probabilidade e Estatística*, trabalhando a possibilidade com o uso de notas e moedas. A partir da utilização de 2 moedas de 10 centavos, uma de 25 centavos e outra de 50 centavos, o autor solicita ao aluno quais resultados possíveis poderia obter retirando duas delas. A relação entre grandezas se dá devido ao fato de, no item seguinte, apresentar notas de 5 e de 2 reais e, portanto, a necessidade de transformar unidades, centavos de reais em reais inteiros. Acreditamos que essa atividade importante não dá conta de reproduzir o movimento do abstrato ao concreto, uma vez que deveria também fazer a transformação de reais inteiros em centavos.

Dante (2017b, p. 144) propõe a atividade “Vamos ver de Novo?” e, nela, apresenta uma atividade que diz integrar Geometria e Probabilidade e Estatística. Inicialmente, a atividade é descritiva, solicitando ao aluno nomear os nomes dos 3 (três) sólidos dados. Uma pesquisa deve ser realizada sobre as preferências dos sólidos apresentados. Em seguida, solicita que os alunos tabelem os dados e façam o gráfico e, por fim, faz várias perguntas sobre os mais preferidos e os menos preferidos. Como em outras situações, trata-se do mesmo tipo de atividade proposta em outro momento. Em nossa avaliação, a atividade trabalha contagens numéricas e apresenta sólidos geométricos em sua forma externa e superficial, levando em consideração o empírico dos conceitos envolvidos.

Figura 19 – Atividade contida no livro *Ápis Matemática*, v. III

- 6 Os alunos da turma de Gino recolheram jornais durante a semana de coleta de material reciclável da escola. Analise as informações e complete o gráfico.

- Terça-feira: o triplo de material recolhido na segunda-feira.
 $3 \times 20 = 60$
- Quarta-feira: a metade da terça-feira.
 $60 \div 2 = 30$ ou $60 = 30 + 30$ ou $60 = 2 \times 30$
- Quinta-feira: 10 quilogramas a menos do que na terça-feira.
 $60 - 10 = 50$
- Sexta-feira: 10 quilogramas a mais do que na quarta-feira.
 $30 + 10 = 40$



Gráfico elaborado para fins didáticos.

Os eixos deste gráfico são as linhas vertical e horizontal onde representamos os dados da pesquisa. Converse com os colegas sobre o que está representado em cada eixo do gráfico.

Eixo horizontal: dia da semana; eixo vertical: quantidade de quilogramas coletada.

- 7 **ATIVIDADE EM DUPLA** Analisem os dados do gráfico da atividade anterior.

- a) Em que dia se recolheu mais jornal? Terça-feira.
- b) Quantos quilogramas foram recolhidos na terça-feira e na quarta-feira juntas?
90 quilogramas ou 90 kg. $60 + 30 = 90$
- c) Formulem mais uma questão e passem para a turma responder.

Exemplo de resposta: Quantos quilogramas foram recolhidos no dia de menor arrecadação? (20 quilogramas, na segunda-feira.)

cento e sessenta e um

161

Reprodução do Livro do Estudante em tamanho reduzido.

tância da reciclagem e os problemas ocasionados no meio ambiente pelo excesso de lixo.

As atividades 6 e 7 também fazem conexão com a Unidade temática Probabilidade e estatística (elaboração e interpretação de gráfico). Enfatize aos alunos os benefícios da utilização dessa forma de representar e organizar os dados.

Atividade 5

Após as conversas iniciais sobre o assunto, proponha aos alunos que compartilhem as informações que têm sobre as perguntas de cada item desta atividade.

Atividade 6

Nesta atividade, apresentamos de diferentes maneiras a quantidade de quilogramas de jornal que foram coletados em cada dia de uma semana. A quantidade de segunda-feira está registrada no gráfico. As quantidades de terça a sexta-feira estão descritas utilizando expressões estudadas nesta Unidade; os alunos devem calcular essas quantidades e representá-las também no gráfico.

Enfatize a nomenclatura eixo, e o que está representado em cada um deles, e a importância do título do gráfico.

Ao final, peça a eles que confiram em duplas o preenchimento do gráfico. Caso percebam divergências, devem juntos reler as informações e corrigir os possíveis erros.

Dante (2017b, p. 161) apresenta uma atividade sobre coleta de jornais reciclados, na qual os dados são tabelados e, a partir disso, elaboram-se várias situações, envolvendo operações elementares, tipo o triplo, a metade, subtração, transformação de unidades, mas não apresenta como trabalhar o conceito. É notável que, nesse tipo de atividade, a introdução desses conceitos exigiria uma preparação no sentido de explicar os conceitos correlatos, mas não há nenhuma orientação quanto a esse fato.

Na análise do Livro IV, que segue, estudamos todas as atividades que se relacionam diretamente com a linha temática Probabilidade e Estatística.

Figura 20 – Atividade contida no livro *Ápis Matemática*, v. IV

necessidade ou não de replanejamento das aulas e das estratégias de ensino.

Atividade 1

Converse com os alunos sobre alimentação saudável e sobre evitar o consumo excessivo de alimentos como sorvete, desenvolvendo, assim, o tema contemporâneo *educação alimentar e nutricional*.

Atividade 2

No item **f** desta atividade, converse com os alunos sobre quais são os elementos importantes a serem descritos em um texto-síntese relacionado a uma pesquisa.

Esse é o primeiro momento em que eles são levados a escrever um texto-síntese relacionado a uma pesquisa. Auxilie-os na organização desse texto e dos elementos importantes a serem descritos. Se necessário, você e todos os alunos podem escrever coletivamente um texto-síntese sobre a pesquisa feita na turma de Laura.

Peça aos alunos que façam uma votação para descobrir qual desses programas é o predileto da turma e registrem de diferentes maneiras.

2 ESTATÍSTICA

Na turma de Laura foi feita uma pesquisa com esta pergunta.

O que você prefere assistir pela televisão: desenho, esporte, noticiário ou filme?

Com base nos dados obtidos, foi elaborado o gráfico ao lado, no qual foram separados os votos de meninos e meninas.

a) Quantos meninos votaram em esporte? 4 meninos.

b) Quantas meninas há na turma? 15 meninas.

$$4 + 3 + 5 + 3 = 15$$

c) Quantos alunos há na turma? 29 alunos.

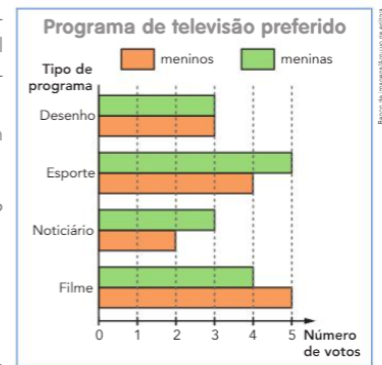
$$9 + 5 + 9 + 6 = 29$$

d) Qual foi o tipo de programa mais votado pelos meninos? Filme.

e) Qual tipo de programa recebeu 5 votos no total? Noticiário.

$$3 + 2 = 5$$

f) Agora, escreva no caderno um texto-síntese sobre essa pesquisa. Nele, descreva como os alunos dessa turma podem ter feito a pesquisa, quantas pessoas responderam à pergunta e quais foram os resultados obtidos.
Resposta pessoal.




Fonte: Dante (2017b, p. 34).

Dante (2017b, p. 34) mostra uma atividade onde há interpretação dupla de informações no mesmo gráfico, mas a essência da atividade é a mesma, ou seja, solicita uma interpretação direta dos dados da tabela, como número de meninas, de meninos, suas preferências. Esse tipo de atividade repete-se bastante em todos os volumes.


Figura 21 – Atividade contida no livro *Ápis Matemática*, v. IV

e 8 vértices.

b) Nos corpos redondos, podemos identificar "partes curvas", "arredondadas".
Veja.



A esfera é "arredondada".
Ela não tem faces planas.




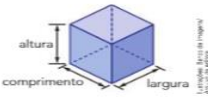
O cone é formado por 1 parte curva e 1 face plana.

Quantas faces planas o cilindro tem? Que forma elas têm?
2 faces planas; forma circular.

5 AS 3 DIMENSÕES EM UM SÓLIDO GEOMÉTRICO

ATIVIDADE EM GRUPO Em alguns sólidos geométricos podemos observar facilmente as 3 dimensões deles: **comprimento, largura e altura**.
Veja essas 3 dimensões no paralelepípedo e no cubo.





Faça estimativas e registre na tabela. Depois, com os colegas, determine as medidas, registre e compare com suas estimativas. **Respostas pessoais.**

Medida das dimensões da sala de aula

Dimensão	Estimativa	Medida
Comprimento	_____ m e _____ cm	_____ m e _____ cm
Largura	_____ m e _____ cm	_____ m e _____ cm
Altura	_____ m e _____ cm	_____ m e _____ cm

Tabela elaborada para fins didáticos.

Atividade 5

Os sólidos geométricos são também chamados *tridimensionais*, por terem 3 dimensões: largura, comprimento e altura. Nesta atividade exploramos essa ideia. No paralelepípedo e no cubo, é fácil perceber as 3 dimensões, pois podemos associar as arestas deles às dimensões; já na esfera é mais difícil, pois não temos arestas para serem associadas às dimensões.

Esta atividade integra as Unidades temáticas *Números, Geometria, Grandezas e medidas e Probabilidade e estatística*. Após estimar as medidas do comprimento, da altura e da largura da sala de aula, os alunos medem essas dimensões e constataam se suas estimativas foram boas ou não. Converse com eles sobre que estratégias usar para medir a altura da sala de aula. Por exemplo: medir a partir de um ponto próximo da metade e dobrar o valor obtido; usar uma vassoura; pedir a um adulto que meça; etc.

Os dados coletados são registrados em uma tabela. Apresente outras atividades semelhantes a esta.

Fonte: Dante (2017b, p. 41).

Dante (2017b, p. 41) apresenta uma atividade integrativa entre números, Geometria, Grandezas e Medidas e Probabilidade e Estatística, consistente em medir objetos de forma estimada e, depois, medir concretamente o objeto. Os dados coletados são registrados em tabelas. Perguntas são realizadas para que alunos façam suas análises. Os objetos tridimensionais são caracterizados por possuírem três dimensões: comprimento, largura e altura. Nossa análise mostra que a estratégia é a mesma de outras atividades propostas anteriormente, mas que aspectos nucleares dos conceitos envolvidos, como o de sólido geométrico, ficam em segundo plano, descrevendo suas características externas.

Figura 22 – Atividade contida no livro *Ápis Matemática*, v. IV**Medida de temperatura****Atividade 2**

Esta atividade integra as Unidades temáticas *Probabilidade e estatística* e *Grandezas e medidas*, trabalhando um gráfico com as medidas de temperatura máxima e mínima em uma semana.

Proponha aos alunos que façam um gráfico similar, utilizando as medidas de temperatura máxima e mínima registradas ao longo da semana ou as medidas de temperatura registradas ao longo de um dia. Incentive-os a conversar a respeito dos possíveis motivos da mudança da medida de temperatura no decorrer de um período de tempo.

Atividade 3

Esta atividade permite trabalhar interdisciplinarmente com Ciências e desenvolver temas relacionados à *preservação do meio ambiente*. Incentive os alunos a pesquisar em livros e na internet o que significa *aquecimento global*. Comente com eles que existem diferentes opiniões sobre o assunto e que todas podem ser levadas em consideração na redação da resposta.

Ao final, proponha que confeccionem um cartaz com as informações e as opiniões pesquisadas.

Se julgar oportuno, proponha o desenvolvimento de um projeto sobre outros temas relacionados.

Fonte: Dante (2017b, p. 90).

- 2 Veja neste gráfico as medidas da temperatura mínima e máxima registradas em uma cidade, em cada dia de uma semana.

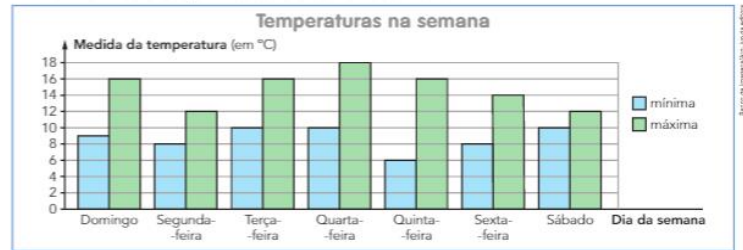


Gráfico elaborado para fins didáticos.


- Qual foi a menor medida de temperatura registrada nessa semana?
Em qual dia da semana? 6 °C; quinta-feira.
- E qual foi a maior medida de temperatura registrada nessa semana? Em qual dia da semana? 18 °C; quarta-feira.
- Em qual dia dessa semana a medida da temperatura máxima foi 14 °C?
Sexta-feira.
- Qual foi a medida da temperatura mínima registrada no domingo? 9 °C
- Qual foi a diferença entre as medidas das temperaturas máxima e mínima registradas na segunda-feira? 4 °C
 $12 - 8 = 4$
- Qual foi a medida da temperatura máxima registrada com maior frequência nessa semana? Quantas vezes ela foi registrada? E em quais dias da semana?
16 °C; 3 vezes; domingo, terça-feira e quinta-feira.

Dante (2017b, p. 90) apresenta dados sobre temperaturas máximas e mínimas ocorridas em uma cidade fictícia, criada pelo autor. Esses dados em gráficos são utilizados para fazer várias perguntas interpretativas. A estrutura da atividade é a mesma utilizada no decorrer da coleção dos livros, consistindo em uma atividade da unidade temática Probabilidade e Estatística.

Figura 23 – Atividade contida no livro *Ápis Matemática*, v. IV

também pode ser classificada como contorno.

Atividade 2
Peça aos alunos que façam a verificação desta atividade concretamente, representando as pessoas da fila com desenhos ou palitos.



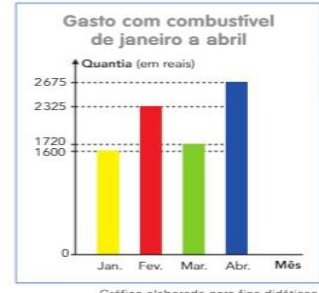
Atividade 3
Esta atividade integra as Unidades temáticas *Números e Probabilidade* e *estatística*, apresentando um gráfico sobre o gasto, em reais, com combustível em 4 meses. Oriente os alunos a observar o gráfico e os dados que foram indicados nos eixos horizontal e vertical. Incite-os a perceber que, no eixo vertical, não há a indicação de quadradinhos da malha, ou de uma escala com intervalos iguais; nesse gráfico, os valores numéricos de cada coluna foram representados diretamente no eixo.

Após a atividade, peça aos alunos que criem outras perguntas que possam ser respondidas com os dados do gráfico, envolvendo a comparação das quantias ou a adição e subtração delas.

3 ESTATÍSTICA
O pai de Mateus é taxista. Ele anota quanto gasta por mês com combustível. Veja no gráfico os valores de janeiro a abril de determinado ano.

a) Quanto ele gastou nos 4 meses juntos?
RS 8320,00

b) O gasto de fevereiro foi de quantos reais a mais do que o de janeiro?
RS 725,00



Reprodução do Livro do Estudante em tamanho reduzido.

Sugestão de atividade

- Volte à página 100 e peça aos alunos que respondam novamente às questões propostas. Ao retomá-las, eles têm a oportunidade de comparar as respostas dadas nos 2 momentos e podem verificar e analisar os conhecimentos adquiridos ao longo da Unidade.

Fonte: Dante (2017b, p. 118).

Dante (2017b, p. 118) traz uma atividade sobre gastos de combustíveis, diferenciando o objeto de análise. Trata-se de uma atividade sobre Probabilidade e Estatística. Um gráfico de consumo de combustível é apresentado, bem como várias perguntas interpretativas:

Figura 24 – Atividade contida no livro *Ápis Matemática*, v. IV

VAMOS VER DE NOVO?

1 ESTATÍSTICA
Na turma de Juçara foi feita uma pesquisa sobre o esporte favorito dos alunos.

a) Complete a tabela e o gráfico com o resultado da pesquisa.

Esporte	Marcas	Quantidade de votos
Futebol (F)	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	7
Basquete (B)	<input type="checkbox"/>	4
Vôlei (V)	<input checked="" type="checkbox"/>	5
Natação (N)	<input type="checkbox"/>	4
Tênis (T)	<input type="checkbox"/>	2




Tabela e gráfico elaborados para fins didáticos.

b) Qual foi o esporte mais votado? E o menos votado? Futebol; tênis.

c) Há quantos alunos nessa turma? 22 alunos.
 $7 + 4 + 5 + 4 + 2 = 22$

d) Qual é a diferença entre a quantidade de votos dados ao futebol e à natação? 3 votos.
 $7 - 4 = 3$

e) Quantos votos o vôlei teve a mais do que o tênis? 3 votos.
 $5 - 2 = 3$

f) Que esporte recebeu 8 votos? Nenhum.

g) No caderno, elabore um texto-síntese sobre essa pesquisa. Resposta pessoal.

Vamos ver de novo?
Esta seção encerra cada Unidade e permite, ao longo de cada uma delas, rever os conceitos e os procedimentos já trabalhados no ano em estudo e nos anos anteriores. O objetivo é retomar as ideias e os procedimentos matemáticos essenciais estudados, trazendo autoconfiança e segurança para cada aluno. Assim, a seção auxilia no desenvolvimento em espiral dos conteúdos.

Questione os alunos para averiguar se eles têm dúvidas. As respostas deles certamente trazem vários indícios do nosso trabalho e nos fornecem parâmetros sobre a necessidade ou não de replanejamento das aulas e das estratégias de ensino.

Atividade 1
Oriente os alunos a realizar esta pesquisa na sala de aula, em grupos, e a construir a tabela e o gráfico correspondentes aos dados coletados.

Atividade 2
Se necessário, retome com os alunos o conceito de *segmento de reta* para que saibam como identificar votos os segmentos de reta nas figuras.
Essas figuras também podem ser representadas utilizando palitos; cada segmento de reta fica representado por um palito de me...

Fonte: Dante (2017b, p. 144).

Dante (2017b, p. 144), na seção ‘Vamos ver de novo?’, apresentam dados, expostos de várias formas, sobre preferência de esportes de alunos. Os dados devem ser coletados pelos alunos. Em seguida, são realizadas várias perguntas sobre esses gráficos. Nessa seção, o autor repete a mesma estratégia de atividades anteriores, prevalecendo certa repetição, mudando apenas o objeto que se está observando, mas mantendo o método didático. Coutinho (2003) propõe a construção de uma rede de conhecimentos que favorecerá o aluno, ao término do Ensino Fundamental, levando-o a reconhecer situações aleatórias, identificar resultados possíveis e estimar a probabilidade de alguns desses resultados.

Figura 25 – Atividade contida no livro *Ápis Matemática*, v. IV

Probabilidade

Neste tópico, trabalhamos a importante ideia de *chance*, inicialmente com previsões sobre o que tem mais ou menos chance de ocorrer. Em todas as atividades, essa chance deve ser indicada por uma fração. Assim, integramos as Unidades temáticas *Números e Probabilidade* e *estatística*.

Explorar e descobrir

Neste *Explorar e descobrir*, apresentamos uma atividade com a ideia de chance para os alunos resolverem concretamente com bolinhas coloridas. Ao responder à pergunta sobre qual cor tem mais chance de acontecer, incentive-os a argumentar sobre a resposta. Em seguida, para concretizar a retirada de 1 bolinha 20 vezes seguidas, diga a eles que, após retirar a bolinha, ela deve ser devolvida para a caixa; assim, todas as bolinhas estarão dentro da caixa a cada retirada.

Atividade 1

Dê um tempo para que os alunos conversem sobre a pergunta desta atividade e apresentem as justificativas para as respostas. É importante que percebam que a chance de sair a cor verde é maior pois há mais partes dessa cor na roleta.

Confeccione com eles esta roleta; o ponteiro pode ser um clipe. Em seguida, peça que brinquem com ela e verifiquem as cores obtidas em alguns giros.

Atividade 2

Nesta atividade, apresentamos a medida da chance, ou seja, associamos a chance a um número. Essa medida é chamada *probabilidade*.

Nas conversas do dia a dia, é comum aparecer a palavra *probabilidade*. Peça aos alunos que exemplifiquem situações em que já falaram ou ouviram pessoas falando na probabilidade de algo ocorrer.

Nas atividades anteriores, os alunos identificaram intuitivamente a maior chance em cada situação. Agora, associando a uma medida, podem fazer comparações e identificar numericamente a maior chance.

Por exemplo, nesta atividade, as probabilidades são $\frac{3}{6}$, $\frac{1}{6}$ e $\frac{5}{6}$. Assim, a maior probabilidade é $\frac{5}{6}$, ou seja, de o ponteiro parar na cor verde na roleta.

Probabilidade

Explorar e Descobrir

- Pegue uma caixa de sapatos e coloque nela 1 bola vermelha e 3 azuis. Retire 1 bola sem olhar e registre a cor. Em seguida, devolva a bola para a caixa. **Resposta pessoal.**
- Repetindo isso 20 vezes, qual cor teria maior chance de ser a mais tirada?
Resposta esperada: azul.
- Faça isso concretamente e verifique se a previsão se confirmou ou não.
Resposta pessoal.

1 ATIVIDADE ORAL Girando o ponteiro desta roleta, em qual cor há maior chance de o ponteiro parar? Por quê?
Na verde, pois há mais partes verdes do que marrons ou vermelhas.

2 Em casos como o da atividade 1, é possível registrar a medida da chance, que é chamada **probabilidade**. A probabilidade de o ponteiro parar no marrom é $\frac{2}{6}$ (2 em 6).

a) Qual é a probabilidade de o ponteiro parar no verde? $\frac{3}{6}$ (3 em 6)

b) Qual é a probabilidade de parar no vermelho? $\frac{1}{6}$ (1 em 6)

c) E qual é a probabilidade de não parar no vermelho? $\frac{5}{6}$ (5 em 6)

3 As letras da palavra MATEMÁTICA foram escritas separadamente em 10 cartões. Um desses cartões será sorteado.

M A A A I T A C M E I

a) Qual é a probabilidade de sair a letra E? $\frac{1}{10}$

b) Para quais letras a probabilidade de sair é $\frac{2}{10}$? **M e T.**

c) Qual é a probabilidade de sair uma vogal? $\frac{5}{10}$

d) A probabilidade de sair a letra M é maior ou menor do que a de sair a letra I? **É maior.** $\frac{2}{10} > \frac{1}{10}$

e) Qual probabilidade é maior: a de sair uma consoante ou a de sair uma vogal? **É a mesma.** $\frac{5}{10} = \frac{5}{10}$

Sugestão de atividade

- Proponha aos alunos um jogo de possibilidades com 2 dados. Em duplas, eles devem confeccionar um quadro com os números de 2 a 12, exceto o número 7, e uma tabela de pontuações. Na sua vez, cada jogador lança 2 dados e riscar no quadro a soma dos números obtidos. Se essa soma for 7, então deve marcar 1 ponto na tabela de pontuações. Se a soma já estiver riscada no quadro, então passa a vez. Ganha a partida quem riscar primeiro todos os números do quadro ou perde a partida quem marcar primeiro 7 pontos. Após algumas partidas, faça perguntas aos alunos para explorar as possibilidades de resultados nos dados. Por exemplo: “Por que o quadro não tem o número 1 nem

Fonte: Dante (2017b, p. 212).

Dante (2017b, p. 212) traz o tópico, sobre probabilidade, na seção denominada Explorar e Descobrir. Nela trabalha o conceito de chance, depois associando a ele um número. Entretanto, novamente, nossa análise conduz à conclusão de que se trata de uma abordagem

empírica, não reveladora do aspecto nuclear do objeto, descrevendo as características externas do conteúdo escolar.

Como afirmam Carvalho e Lima (2010, p. 15), “o livro é portador de escolhas sobre: o saber a ser estudado” nesse caso, a Matemática; “os métodos adotados para que os alunos consigam aprendê-lo mais eficazmente; a organização curricular ao longo dos anos de escolaridade”.

Figura 26 – Atividade contida no livro *Ápis Matemática*, v. IV

b) Paula: 50 cm
Maurício: 0,5 m

c) Paula: 90 minutos
Maurício: 1,5 hora

e) Paula: 345 centavos
Maurício: R\$ 3,45

f) Inventa um! Exemplo de resposta:
Paula: 150 centavos
Maurício: R\$ 1,50

a grandeza relacionada.

Atividade 3

Esta atividade apresenta um gráfico com decimais cujo tema são medidas de temperatura em determinados horários, integrando, assim, com as Unidades temáticas *Probabilidade e estatística e Grandezas e medidas*.

Peça a alguns alunos que relate como interpretaram os dados do gráfico.

Nos itens **c** e **d**, eles percebem que 14,5 °C é 0,5 °C maior do que 14 °C e que 14,5 °C é 1,5 °C maior do que 13 °C.

Para finalizar as explorações com esta atividade, peça aos alunos que pesquisem gráficos com a variação da medida de temperatura, como o desta atividade. Faça questionamentos para explorar as medidas e as variações representadas nos gráficos.

3 ESTATÍSTICA

Mauro mediu a temperatura em alguns horários de certo dia e construiu o gráfico ao lado. Esse tipo de gráfico é chamado **gráfico de linha** ou **gráfico de segmentos**.

Responda, de acordo com o gráfico.

a) Qual foi a medida da temperatura registrada às 20 horas? 12,5 °C

b) Dos registros que ele fez, em que horário foi registrada a maior medida de temperatura? Às 12 h.

c) Dos registros feitos às 12 h e às 16 h, a medida da temperatura caiu ou subiu? Quantos graus? Caiu; 0,5 °C.

d) Dos registros feitos às 8 h e às 12 h, o que aconteceu com a medida da temperatura? Subiu; 1,5 °C.

Gráfico elaborado para fins didáticos.

duzentos e vinte e sete **227**

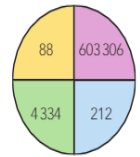
Fonte: Dante (2017b, p. 227).

Dante (2017b, p. 227) apresenta uma atividade sobre a temática Probabilidade e Estatística, onde mostra um gráfico de linha, solicitando, em seguida, uma interpretação desse gráfico a partir de 4 (quatro) perguntas. Explora os números decimais e solicita que os alunos pesquisem sobre esse tipo de gráfico em outras situações. Não há novidade, em nossa avaliação, com relação a atividades anteriores, a não ser o gráfico de linhas, mas não há explicações adicionais de como construir esse gráfico. Chama a atenção o fato de que o gráfico representa uma situação fictícia.

Na análise do Livro V, a seguir, analisamos todas as atividades que se relacionam diretamente com a linha temática Probabilidade e Estatística.

Figura 27 – Atividade contida no livro *Ápis Matemática*, v. V

- 2** Pense na sequência dos números naturais e complete com = (é igual a), < (é menor do que) ou > (é maior do que).
- a) 306 200 > 36 200 c) 500 000 + 100 000 = 3 × 200 000
- b) 452 380 < 452 830 d) 200 000 ÷ 2 < 300 000 – 100 000
- 3** Imagine que você vai girar um clipe nesta roleta. Complete cada afirmação com **sempre**, **nunca** ou **às vezes**.
- a) Nunca vai cair um número ímpar.
- b) Às vezes vai cair um número maior do que 1000.
- c) Sempre vai cair um número palíndromo.
- d) Sempre vai cair um número menor do que 700 000.



fazer as comparações.

Atividade 3

Esta atividade integra as Unidades temáticas *Números e Probabilidade e estatística*, trabalhando com a ideia de chance. Relembre com os alunos o que são números palíndromos, estudados no livro do 3º ano desta coleção.

A cada item, peça a eles que justifiquem a resposta. Nos itens **b**, **c** e **d**, eles podem usar os próprios números para exemplificar as respostas.

Atividade 4

Dê um tempo para que os alunos resolvam esta atividade e, em seguida, peça a eles que expliquem

Fonte: Dante (2017b, p. 27).

Dante (2017b, p. 27) propõe uma atividade integrativa entre Número e Probabilidade e Estatística. O objeto escolhido é certo tipo de roleta e é solicitado que se completem as lacunas com as palavras ‘nunca’, ‘às vezes’ e ‘sempre’. Nesse tipo de atividade, em nossa avaliação, continua a atuar no nível empírico, revelando aspectos superficiais do objeto em questão, o cálculo de chance. A expressão ‘às vezes’ é reveladora desse aspecto, pois não determina o número real da chance, o que é perfeitamente possível nesse caso.

Figura 28 – Atividade contida no livro *Ápis Matemática*, v. V

tem com atividades desse tipo; por isso, apresente também outros códigos e deixe que inventem diferentes mensagens para os colegas resolverem.

Atividade 2

Esta atividade trabalha com a ideia de *possibilidades*, que se relaciona às Unidades temáticas *Números e Probabilidade e estatística*. Os alunos devem responder de quantas maneiras diferentes as pessoas podem se sentar e, se quiserem, podem fazer registros das maneiras. Ensine-os a representar da forma ABC ou A-B-C, por exemplo, ou deixe-os livres para criar outras formas de representação.

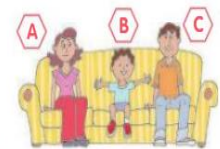
Fonte: Dante (2017b, p. 28).

2 POSSIBILIDADES

De quantas maneiras diferentes, em relação à ordem, 3 pessoas podem se sentar em um sofá de 3 lugares?

6 maneiras diferentes: ABC; BAC; CAB; ACB; BCA; CBA.

resposta pessoal.



3 SISTEMAS DE NUMERAÇÃO

Ao longo da história existiram vários sistemas de numeração. Um deles é o sistema de numeração romano, do qual ainda fazemos uso em determinadas situações.

Você se lembra desse sistema de numeração? Vamos recordar.

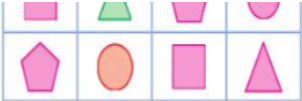
Complete o quadro usando os números das fichas.

XV	C	CV	X	V	IX	CXII	XXV				
10	4	105	5	9	110	100	7	15	1000	25	112

Dante (2017b, p. 28) propõe uma atividade sobre a ideia de possibilidade dentro da unidade temática Probabilidade e Estatística. O aspecto nuclear da questão repousa sobre a base do princípio fundamental da contagem. A questão é sobre a quantidade de vezes que três pessoas podem se sentar num sofá, ou seja, 6 (seis) maneiras, mas não se chega a estabelecer o princípio, portanto, não atinge o aspecto nuclear, ficando na periferia do conceito.

Figura 29 – Atividade contida no livro *Ápis Matemática*, v. V

quadro.



Atividade 5

Esta atividade apresenta mais um tipo de gráfico, o gráfico de setores, da Unidade temática *Probabilidade e estatística*.

Se necessário, auxilie os alunos a identificar as marquinhas que dividem o círculo em 9 partes iguais e, usando a ideia de proporcionalidade, calcular a quantos CDs cada setor representa.

No item **b**, caso os alunos não saibam o nome que damos às regiões coloridas, ou não relacionem o nome *gráfico de setores* a elas, auxilie-os a chegar a essa conclusão.

5 ESTATÍSTICA: GRÁFICO DE SETORES

Veja no **gráfico de setores** o registro das vendas de um dia em uma loja de CDs, por gênero de música.

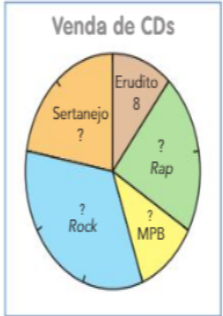


Gráfico elaborado para fins didáticos.

- No gráfico há marcações que dividem a circunferência em quantas partes iguais?
9 partes iguais.
- Você sabe qual é o nome que damos às regiões coloridas desse tipo de gráfico? Setores.
- O setor marrom corresponde a quantos CDs? 8 CDs.
- O setor verde corresponde a quantas vezes o setor marrom? 2 vezes.
- Então, quantos CDs do gênero *rap* foram vendidos nesse dia? 16 CDs.
 $2 \times 8 = 16$
- Qual foi o gênero musical mais vendido? Quantos CDs? Rock; 24 CDs.
 $3 \times 8 = 24$
- Quantos CDs foram vendidos no total? 72 CDs.
 $8 + 16 + 8 + 24 + 16 = 72$ ou $9 \times 8 = 72$

6

Uma pesquisa sobre a cor favorita foi realizada com 32 alunos da turma de Mauro. O resultado está neste gráfico de setores. Calcule e escreva a frequência de cada cor.




Gráfico elaborado para fins didáticos.

- Azul: 16 votos
- Rosa: 8 votos
- Verde: 8 votos

Azul: $32 \div 2 = 16$

Rosa: $32 \div 4 = 8$ ou $16 \div 2 = 8$

Verde: idem ao rosa.

cinquenta e cinco **55**

Fonte: Dante (2017b, p. 55).

Dante (2017b, p. 55) mostra outro tipo de gráfico, o de setor circular, sobre quantidade de CDs e gênero musical, dividindo-o em 9 (nove) partes iguais. Usando a ideia de proporcionalidade, o aluno deve responder a questões.

Figura 30 – Atividade contida no livro *Ápis Matemática*, v. V

3 ATENÇÃO NAS COMPRAS!
 Na compra de produtos, em especial os alimentos, devemos estar atentos à data de fabricação, ao prazo de validade e à data de vencimento. Observe o gráfico com o prazo de validade de alguns produtos. Considerando esse gráfico, complete a tabela.

Prazos de validade

Informações dos alimentos

Produto	Data de fabricação	Data de vencimento
Café	7/9/14	7/9/15
Creme de leite	25/9/14	25/1/15
Biscoito	14/1/15	14/8/15
Maionese	18/9/14	18/3/15

Tabela e gráfico elaborados para fins didáticos.

Atividade 3
 Esta atividade apresenta um gráfico com informações sobre o prazo de validade de alguns produtos e uma tabela para os alunos completarem de acordo com as informações do gráfico. Para isso, a atividade integra as Unidades temáticas *Números, Grandezas e medidas* e *Probabilidade e estatística*.
 Ressalte os registros das datas indicando dia, mês e ano.
 Converse com os alunos sobre: a necessidade de as datas de fabricação e de vencimento constarem na embalagem de produtos alimentícios (para não consumir alimentos estragados); a importância de conferi-las no momento da compra; a atitude que devemos tomar quando um produto à venda está com o prazo de validade vencido (não comprar o produto e comunicar o fato a um funcionário da loja). Essa conversa possibilita o trabalho com temas contemporâneos como *educação alimentar e nutricional, educação em direitos humanos, saúde e educação para o consumo*.

Júlio com Rita:

$$\begin{array}{r} 21\ 29 \\ +43\ 25 \\ \hline 64\ 54 \end{array}$$

Márcia com André:

$$\begin{array}{r} 31\ 75 \\ +32\ 79 \\ \hline 64\ 54 \end{array}$$

Fonte: Dante (2017b, p. 71).

Dante (2017b, p. 71) propõe uma atividade sobre gráficos indicativos de datas de vencimento de produtos vendidos em supermercado. De fato, uma atividade importante, uma vez que aborda o problema de saúde pública e o direito de consumidor, um tema de conscientização e cidadania. A questão, porém, perpassa pelo que já foi dito em nossa análise, pois a estratégia é a mesma, já que se mantém na parte periférica do conceito, que foi repetido várias vezes neste livro e nos anteriores.

Figura 31 – Atividade contida no livro *Ápis Matemática*, v. V

Atividade 7
 Nesta atividade, exploramos adições, multiplicações e a ideia de possibilidades (Unidade temática *Números*) com gráficos (Unidade temática *Probabilidade e estatística*).
 Comente com os alunos a importância do respeito às leis de trânsito, a necessidade de dirigir com atenção e de forma defensiva, entre outros assuntos, trabalhando com o tema contemporâneo *educação para o trânsito*. Amplie a conversa para a necessidade de os pedestres também respeitarem as regras e terem atenção ao caminhar nas calçadas e atravessar as ruas.
 Acompanhe os alunos nas resoluções dos itens **a** e **b**. No item **b**, há mais de uma resposta possível. Assim, peça a eles que compartilhem a possibilidade que citaram e liste na lousa todos os exemplos.

$9 + 3 = 12$ $12 + 3 = 15$ $15 + 3 = 18$ $18 + 3 = 21$ $21 + 3 = 24$ $24 + 3 = 27$
 $27 + 3 = 30$ $30 + 3 = 33$

Cor da casa de Lulu: Verde

7 POSSIBILIDADES
 Pelo Código de Trânsito Brasileiro, quando um motorista é multado, ele recebe uma quantidade de pontos de acordo com a infração cometida. Veja no gráfico.

Pontuação das infrações de trânsito

Fonte de consulta: PALÁCIO DO PLANALTO. Casa Civil. Disponível em: <www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/9503.htm>. Acesso em: 19 dez. 2017.

O motorista perde o direito de dirigir se, no período de 1 ano, acumular 20 pontos ou mais. Faça um levantamento das seguintes situações.

a) Todas as possibilidades de um motorista cometer 2 infrações. Em cada possibilidade, calcule o total de pontos correspondente. Veja algumas: IG (10 pontos), mm (8 pontos).
ll (6 pontos); mm (8); gg (10); GG (14); lm (7); lg (8); IG (10); mg (9); mG (11); gG (12)

b) Uma situação em que o motorista acumule 20 pontos em 4 infrações.
Exemplos de resposta: gggg (4 × 5 = 20) e llGG (3 + 3 + 7 + 7 = 20).

Fonte: Dante (2017b, p. 72).

Dante (2017b, p. 72) traz uma atividade sobre a relação entre infração de trânsito e pontuação de acordo com essa infração. Os dados são tabelados. A legislação é apresentada e uma série de questões são abordadas, exigindo que o aluno deve combine resultados para obter determinada soma de pontos. O autor faz com que os alunos combinem resultados usando operações elementares de multiplicação e soma. Exige, portanto, uma interpretação de gráfico e operações elementares para responder a questões relacionadas. A atividade trabalha tema importante à formação da cidadania, mas, com relação ao conteúdo de estatística, repete o mesmo esquema que vem sendo tratado nas unidades anteriores.

Figura 32 – Atividade contida no livro *Ápis Matemática*, v. V

▶ Estatística: média de 2 ou mais números

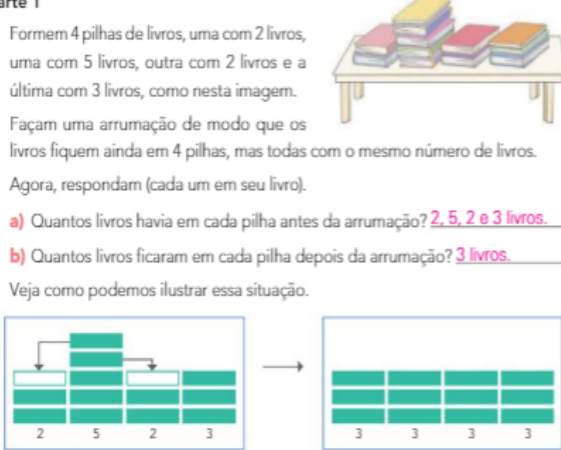
▶ Explorar e Descobrir

ATIVIDADE EM GRUPO (TODA A TURMA)

Parte 1

- Formem 4 pilhas de livros, uma com 2 livros, uma com 5 livros, outra com 2 livros e a última com 3 livros, como nesta imagem.
- Façam uma arrumação de modo que os livros fiquem ainda em 4 pilhas, mas todas com o mesmo número de livros.
- Agora, respondam (cada um em seu livro).
 - Quantos livros havia em cada pilha antes da arrumação? 2, 5, 2 e 3 livros.
 - Quantos livros ficaram em cada pilha depois da arrumação? 3 livros.

Veja como podemos ilustrar essa situação.



Parte 2

- Agora vamos pensar em quais operações matemáticas devem ser efetuadas para determinar o número total de livros e o número de livros em cada pilha, depois da arrumação. Respondam (cada um em seu livro).
 - Quais operações matemáticas foram realizadas nessa situação?
Adição e divisão.
 - Use os dados do problema para indicar e efetuar essas operações.
 $2 + 5 + 2 + 3 = 12$ e $12 \div 4 = 3$
 - Completem.
Dizemos que o número 3 é a **média** dos números 2, 5, 2 e 3.

Estatística: média de 2 ou mais números

Neste tópico, trabalhamos o simples mas importante conceito de *média aritmética*.

Explorar e descobrir

Estimule os alunos a realizar concretamente este *Explorar e descobrir* e acompanhe-os nas conclusões para responder aos itens.

Caso algum aluno tenha dificuldade em completar a frase, apresente a seguinte opção: "Dizemos que o número 3, que é o resultado da divisão, é a *média* dos números 2, 5, 2 e 3, que são as parcelas da adição".

Converse com eles sobre situações do cotidiano em que são feitos cálculos de média. Por exemplo, peça a eles que calculem a média dos pontos em jogos, da idade dos alunos da turma, da frequência deles às aulas ou de outras informações pessoais. Converse sobre as estratégias utilizadas por cada um deles para calcular a média de 2 ou mais números.

novena e três
93

Dante (2017b, p. 93) trabalha o conceito de média aritmética, importante para a estatística elementar no sentido de compreensão da realidade. Os exemplos exploram a quantidade de objetos e sua disposição, além da organização desses objetos de acordo com a média aritmética. No fim, mostra como realizar a média aritmética com as operações de soma e divisão.

Figura 33 – Atividade contida no livro *Ápis Matemática*, v. V

Estatística: média de 2 ou mais números

Atividade 1

A resolução dos itens **a**, **b** e **c** desta atividade orienta os alunos nas etapas a serem seguidas para calcular a média de pontos feitas nas 3 partidas e servem de ensinamento para que, nas próximas atividades semelhantes, eles desenvolvam com autonomia todas as etapas. No item **d**, apresentamos a mesma situação inicial, alterando a quantidade de partidas e a quantidade de pontos feitos em cada uma, para que eles calculem também a média.

Atividade 2

Aproveite a temática desta atividade para perguntar aos alunos se assistem à televisão e em quais horários. Pergunte se eles já analisaram quantas horas costumam assistir à televisão por dia e se essa quantidade varia ao longo dos dias da semana ou nos finais de semana.

Amplie a conversa para as horas de sono, de estudos e de brincadeiras e proponha o cálculo da média de algumas dessas quantidades, de acordo com a realidade de cada aluno. As temáticas propostas podem ser ampliadas nas aulas de Ciências.

1 Valdir disputou 3 partidas de basquete e marcou 15 pontos, 19 pontos e 14 pontos.

a) Quantos pontos ele marcou no total? 48 pontos.

b) Imagine agora se ele tivesse marcado esse mesmo total de pontos nas 3 partidas, mas com o mesmo número de pontos em cada uma delas. Qual seria o número de pontos por partida? 16 pontos.

c) Então, nas 3 partidas que disputou, Valdir fez quantos pontos, em média, por partida? 16 pontos.

d) Qual é a média de pontos por partida de um jogador que fez 18 pontos, 23 pontos, 21 pontos e 18 pontos em 4 partidas? 20 pontos.

a)
$$\begin{array}{r} 15 \\ 19 \\ +14 \\ \hline 48 \end{array}$$


b)
$$\begin{array}{r} 48 \overline{) 3} \\ \underline{-3} \\ 16 \\ \underline{-18} \\ 00 \end{array}$$

d)
$$\begin{array}{r} 20 \\ 18 \\ 23 \\ 21 \\ +18 \\ \hline 80 \end{array}$$
 $80 \div 4 = 20$

2 Cláudia assistiu à TV durante 2 horas na sexta-feira, 3 horas no sábado e 4 horas no domingo. Nesse fim de semana, em média, durante quantas horas por dia ela assistiu à TV? 3 horas.

$$2 + 3 + 4 = 9$$

$$9 \div 3 = 3$$



3 DESAFIO

Danilo resolveu viajar de Cuiabá (Mato Grosso) para Porto Seguro (Bahia). Durante os 4 dias da viagem ele planejou gastar R\$ 20,00 por dia, em média, com alimentação.

No 1º dia ele gastou R\$ 18,00, no 2º dia R\$ 24,00 e no 3º dia R\$ 17,00

Fonte: Dante (2017b, p. 94).

Dante (2017b, p. 94) continua explorando o conceito de média aritmética, apresentando exemplos de cálculo de média. Um fato interessante é a ausência de uma discussão mais profunda sobre o conteúdo. Em nossa avaliação, fica, novamente, no aspecto superficial do conceito.

Figura 34 – Atividade contida no livro *Ápis Matemática*, v. V

Atividade 5

Esta atividade trabalha as importantes ideias de *possibilidades e chance*, da Unidade temática *Probabilidade e estatística*. Nela, os alunos devem identificar todos os resultados possíveis de serem obtidos em cada item e avaliar se têm ou não têm a mesma chance de ocorrer.

Peça a eles que justifiquem as respostas dadas. Nos itens **b** e **f** pergunte qual das possibilidades tem maior chance de ocorrer. No **b**, verde e no **f**, 10 centavos.

Proponha a eles que, em duplas, escolham uma das situações e re-presentem-na concretamente.

5 RESULTADOS POSSÍVEIS E CHANCES

Em cada item, indique todos os resultados possíveis e escreva se todos **têm** ou **não têm** a mesma chance de ocorrer.

a) Quando lançamos um dado.

- Resultados possíveis: sair 1, 2, 3, 4, 5 e 6.
- Eles têm a mesma chance de ocorrer.

b) Quando giramos um clipe nesta roleta.

- Resultados possíveis: sair verde, azul e laranja.
- Eles não têm a mesma chance de ocorrer.

c) Quando giramos um clipe nesta roleta.

- Resultados possíveis: sair azul, amarelo, vermelho e marrom.
- Eles têm a mesma chance de ocorrer.

d) Quando lançamos uma moeda e verificamos qual face caiu para cima.

- Resultados possíveis: sair cara e sair coroa.
- Eles têm a mesma chance de ocorrer.

e) Quando sorteamos uma destas moedas.

As imagens não estão representadas em proporção.

- Resultados possíveis: sair 5 centavos, 10 centavos, 25 centavos e 50 centavos.
- Eles têm a mesma chance de ocorrer.

f) Quando sorteamos uma destas moedas.

- Resultados possíveis: sair 10 centavos, 25 centavos e 50 centavos.
- Eles não têm a mesma chance de ocorrer.

98 noventa e oito

Reprodução do Livro do Estudante em tamanho reduzido.

Dante (2017b, p. 98) trabalha a ideia de possibilidade e chance da unidade temática Probabilidade e Estatística, apresentando vários objetos utilizados nessa área, tais como moedas, cubos, setores, entre outros. Depois, solicita as chances de que o experimentado aconteça em algumas situações. Não trabalha, contudo, o aspecto nuclear do conceito, tampouco mostra sua essência.

Figura 35 – Atividade contida no livro *Ápis Matemática*, v. V

Operações envolvendo frações

Atividade 5

Esta atividade integra a adição e a subtração de frações com denominadores iguais e gráfico de setores, da Unidade temática Probabilidade e estatística.

Pergunte aos alunos: "Em quantas partes iguais seria adequado dividir esse gráfico de setores para visualizar as frações de cada atividade?"

Proponha aos alunos que comparem as partes e respondam aos itens. Para responder ao item **d**, estimule-os a fazer tentativas.

Atividade 6

Nesta atividade, os alunos são desafiados a efetuar uma adição de frações com denominadores diferentes. Peça a eles que compartilhem com os colegas as estratégias

Tempo de Paula

Gráfico elaborado para fins didáticos.

5 Neste gráfico de setores vemos como Paula aproveitou o tempo dela em um dia.

a) Paula gasta mais tempo do dia na escola ou com alimentação? Justifique.
Na escola, pois $\frac{3}{12} > \frac{1}{12}$.

b) Complete: O tempo que Paula gasta dormindo é o mesmo que gasta _____ **na escola** e _____ **com alimentação** juntos.

c) Complete: Paula gasta $\frac{1}{12}$ do tempo do dia a mais dormindo do que na escola. $\frac{4}{12} - \frac{3}{12} = \frac{1}{12}$

d) Cite 2 atividades de Paula que, juntas, consumem metade do tempo do dia.
Na escola e brincando. $\frac{3}{12} + \frac{3}{12} = \frac{6}{12} = \frac{1}{2}$

Fonte: Dante (2017b, p. 146).

Dante (2017b, p. 146) mostra um gráfico de setor de como uma estudante aproveita seu tempo durante o dia. Depois, solicita que o aluno responda a algumas perguntas envolvendo soma, subtração e comparação de possibilidade, contudo, não mostra o conceito envolvido em como obter esse gráfico, novamente abordando apenas o aspecto periférico do conceito e mostrando somente o aspecto pouco profundo do conceito.

Figura 36 – Atividade contida no livro *Ápis Matemática*, v. V

vem dividir o percurso em 10 partes iguais, devem localizar no percurso a posição de Marina e a posição de Gérson.

Atividade 11

Esta atividade relaciona porcentagens e gráfico de setores, da Unidade temática *Probabilidade e Estatística*. Comente com os alunos que, nesse tipo de gráfico, é muito comum os dados estarem representados em porcentagem.

Em seguida, peça que leiam o enunciado da atividade, observem o gráfico de setores e a tabela e identifiquem neles as informações que foram dadas.

Após a resolução do item **a**, pergunte a eles: "Qual é a porcentagem de votos que o açaí recebeu? Como você fez para descobrir essa porcentagem?". Eles podem partir do conhecimento que o total das porcentagens de todas as frutas é 100% ou que o total de alunos é 30. Verifique as estratégias que cada um escolheu e selecione alguns alunos para expor para a turma as escolhas.

Verifique também se, para calcular a quantidade de alunos correspondente a cada porcentagem, eles fazem todos os cálculos ou partem dos cálculos de 10%. Por exemplo, se 10% corresponde a 3 alunos, então 30%, que é o triplo, corresponde a 9 alunos ($3 \times 3 = 9$), e 40%, que é o quádruplo, corresponde a 12 alunos ($4 \times 3 = 12$).

11 ESTATÍSTICA

Na turma de Renata foi feita uma pesquisa com a seguinte pergunta.

Qual é sua fruta predileta entre uva, caju, abacaxi e açaí?

Veja o gráfico de setores com o resultado da pesquisa.

a) Complete a tabela, sabendo que a turma de Renata tem 30 alunos.

Fruta predileta		
Fruta	Porcentagem	Número de votos
Uva	10%	3
Caju	30%	9
Abacaxi	40%	12
Açaí	20%	6

Tabela e gráfico elaborados para fins didáticos.

$$\text{Uva: } 10\% \text{ de } 30 = \frac{1}{10} \text{ de } 30 = 3, \text{ pois } 30 \div 10 = 3.$$

$$\text{Caju: } 30\% \text{ de } 30 = \frac{3}{10} \text{ de } 30 = 9, \text{ pois } 3 \times 3 = 9.$$

$$\text{Abacaxi: } 40\% \text{ de } 30 = \frac{4}{10} \text{ de } 30 = 12, \text{ pois } 4 \times 3 = 12.$$

$$\text{Açaí: } 30\% + 40\% + 10\% = 80\%$$

$$100\% - 80\% = 20\%$$

$$20\% \text{ de } 30 = \frac{2}{10} \text{ de } 30 = 6,$$

$$\text{pois } 2 \times 3 = 6 \text{ ou } \frac{3}{10} \times 2 = \frac{6}{10}$$

b) Agora, complete de acordo com os resultados da pesquisa.

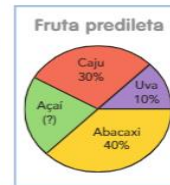
A fruta mais votada foi abacaxi, com 12 votos, e a fruta

menos votada foi uva, com 10 % dos votos.

Caju recebeu o triplo dos votos de uva.

160 cento e sessenta

reprodução por escrito sob licença de uso exclusivo do autor.



Fonte: Dante (2017b, p. 27).

Dante (2017b, p. 160) relaciona porcentagens e gráficos de setores, apresentando, em seguida, várias questões relacionadas, que consistem em retirar do gráfico situações em que o aluno deve realizar os cálculos percentuais para encontrar o número relacionado a cada fruta.

Do exposto, para sintetizar este tópico, podemos inferir, a partir da análise do livro didático, que suas orientações estão localizadas no nível empírico do conhecimento, orientando um ensino que não trabalha o conhecimento teórico, conforme o aporte teórico exposto nas seções anteriores. O ensino de estatística é muito importante para o aluno devido à possibilidade de tratamento de informação, uma vez que estamos vivendo um momento histórico com forte ênfase nessa perspectiva. Isso exige do estudante uma formação adequada, desde as séries iniciais, para se apropriar do conhecimento teórico, com a finalidade de realizar ações mentais para o tratamento crítico desses dados, ou seja, é necessário que o aluno os gire criticamente e isso só pode ser realizado com métodos científicos apropriados, indicando a exigência de um ensino teórico com inclusão de tecnologias para compreender esses dados, tornando esse aluno crítico de sua realidade, num momento em que temos sérios problemas ambientais, sociais, econômicos e políticos. Torna-se, então, preciso que esses alunos saibam resolver problemas favoráveis ao bem-estar social.

CAPÍTULO V

ATIVIDADE DE ESTUDO: UMA APROXIMAÇÃO

Nesta seção, é apresentada uma proposta de atividade de estudo para a formação do sistema de conceitos estatísticos. A princípio, encontram-se a definição e as características da Atividade de Estudo e, posteriormente, a estrutura de uma proposta de organização dos conteúdos segundo as ações de estudo elencadas na Teoria do Ensino Desenvolvimental através do planejamento do ensino de Estatística, com foco nas Medidas de Tendência Central (média, moda e mediana) para os anos iniciais do Ensino Fundamental, mais especificamente os do 5º ano.

5.1 A formação da estrutura na atividade de estudo

A atividade de estudo é uma das formas principais de atividade humana, ao lado do trabalho e do jogo. A Teoria do Ensino Desenvolvimental corresponde à atividade principal dos alunos na escola e objetiva possibilitar a assimilação dos tipos de consciência socialmente desenvolvidos (ciência, arte, moralidade, lei), das quais a essência são os conhecimentos teóricos científicos. Elkonin e Davídov (1962) afirmam que é por intermédio da atividade de estudo que se “realizam as relações básicas da criança com a sociedade” e “na escola é realizada a formação tanto das qualidades fundamentais da personalidade da criança em idade escolar, como dos distintos processos psíquicos”.

A reflexão acerca de determinado objeto corresponde a um meio de ação mental, uma vez que valoriza o modo de pensamento que o aluno forma ao aprendê-lo. Nesse aspecto, Peres e Freitas (2014, p. 178) dizem que

[...] no ensino desenvolvimental a aquisição de conteúdos pelo aluno é valorizada em uma dimensão qualitativa, em seu papel transformador das ações mentais dos alunos. O importante não é o conteúdo em si mesmo, mas o novo modo de pensamento que o aluno forma ao aprendê-lo: o conceito.

Davydov (1988a, 1988b) considera que na aprendizagem escolar os alunos precisam se apropriar tanto dos conhecimentos como das ações mentais. Dessa forma, acredita que o foco da aprendizagem corresponda aos modos de pensamento e às ações mentais associados a esse conteúdo.

Para o autor, a organização da atividade de estudo conecta o trajeto investigativo científico e o percurso de estudo do objeto pelo aluno, com o processo de movimento do abstrato ao concreto:

A atividade de estudo das crianças escolares se estrutura, em nossa opinião, em correspondência com o procedimento de exposição dos conhecimentos científicos, com o procedimento de ascensão do abstrato ao concreto. O pensamento dos alunos, no processo da atividade de estudo, de certa forma, se assemelha ao raciocínio dos cientistas, que expõem os resultados de suas investigações por meio das abstrações, generalizações, e conceitos teóricos substantivas, que exercem um papel no processo de ascensão do abstrato ao concreto. (DAVYDOV, 1988a, p. 165).

Nesse sentido, as ações da atividade de estudo precisam ser estruturadas pelo professor, de modo a criar condições que possibilitem aos escolares a reflexão, ao seu modo, acerca do processo investigativo do objeto, como busca e exploração norteada pelo movimento de pensamento, que parte do teórico abstrato para chegar ao objeto concreto (DAVYDOV, 1988a, 1982).

Para Freitas (2016, p. 404), a atividade de estudo apontada por Davydov tem como base a estrutura geral da atividade humana elaborada por Leontiev (1983), formada por meio da necessidade, do motivo, do objetivo, das ações, das operações e das condições. Ao empregar essa ordem adicionou, à atividade de estudo, o elemento desejo. A estrutura da atividade de estudo é constituída por motivos e necessidade dos estudantes, com o intuito de “aprender determinado objeto, desejo de aprender, objetivos da aprendizagem, ações e operações com o objeto, condições internas dos alunos e condições materiais”. Sendo assim, a tarefa de estudo se refere à ligação entre objetivo, ações que promoverão o alcance do objetivo e possibilidades para exercer as ações.

A autora considera o desejo como aspecto fundamental, já que entende ser este o centro básico da necessidade. Destaca que as emoções são desenvolvidas por necessidades e desejos como elementos inseparáveis, tendo em vista que as necessidades surgem como a forma de representações emocionais.

Segundo Davydov (1999 apud FREITAS, 2016, p. 5), o desejo está ligado à necessidade:

O termo desejo atinge a verdadeira essência da questão: as emoções são inseparáveis de uma necessidade. Ao discutir certa emoção podemos sempre identificar a necessidade em que está baseada a emoção. E quando estamos discutindo um tipo de necessidade, temos que definir as emoções que dela se originam, para especificarmos o que foi citado acima.

Para ele, as emoções são essenciais, tendo em vista que configuram a base das tarefas que o indivíduo coloca em si, incluindo as tarefas de pensamento. Desse modo, considera que não é a existência de meios físicos, espirituais e morais de uma pessoa que define seu objetivo e modos de decidir e agir, e sim as emoções.

Na concepção de Freitas (2016, p. 405), “a atividade de estudo deve ter por base um desejo vinculado a uma necessidade”. A princípio, o estudante, ao iniciar seu estudo do objeto, não sente necessidade do conhecimento teórico, mas, ao longo da atividade, essa necessidade aparece, por intermédio da procura pela resposta a uma situação ou problema existente na tarefa. “No decorrer da tarefa, enquanto a necessidade impulsiona o motivo do aluno para aprender, os motivos estimulam o aluno a assimilar os procedimentos mentais com os objetos, os modos de ação para pensar e analisar o objeto” (DAVYDOV, 1999 apud FREITAS, 2016, p. 404).

Para Hedegaard e Chaiklin (2009), outro ponto relevante da atividade de estudo é o caráter criativo. Eles consideram que as tarefas apropriadas e criativas implicam nos motivos dos alunos para a aprendizagem, propiciando-lhes a realização de ligações por meio da sua vivência sociocultural do meio e das práticas diárias junto ao conhecimento teórico-científico dos objetos. Nesse entendimento, o professor, ao estruturar a atividade de estudo, necessita analisar a experiência sociocultural do estudante no sentido de auxiliá-lo a construir uma nova concepção do objeto, de maneira abstrata, porém, mais crítica, ocasionando sua transformação de maneira subjetiva.

De acordo com Leontiev (1978, p. 284),

[...] cada geração começa [...] a sua vida num mundo de objetos e de fenômenos criados pelas gerações precedentes. Ele se apropria das riquezas deste mundo participando no trabalho, na produção e nas diversas formas de atividade social e desenvolvendo assim as aptidões especificamente humanas.

Para o autor, em relação à atividade social, os homens produzem não só os objetos, mas também novas necessidades, de modo que realizem novas atividades. Dessa forma, é necessário que a atividade de estudo tenha uma estrutura organizada, capaz de direcionar os motivos dos alunos (atividade do aluno). Para tanto, Davydov (1988a) estabelece seis ações a serem feitas pelo aluno na relação cognitiva com o objeto. Freitas (2016, p. 406) explica que quando o aluno realiza essas ações soluciona uma situação de natureza teórica, sendo que as ações podem solicitar uma ou mais intervenções dependendo do objeto em estudo, das condições internas dos alunos (motivo, desejo, conhecimentos prévios, apropriações

conceituais já realizadas etc.) e das situações vivenciadas na trajetória do ensino-aprendizagem (materiais didáticos, estratégias e recursos etc.).

Portanto, a efetivação da atividade de estudo pelo estudante corresponde à sua capacidade de modificar as situações de estudo; já na concepção de Davydov (2020) esse aluno transforma qualquer conteúdo escolar, possibilitando a construção do novo saber.

5.2 Proposta investigativa das ações de estudo na perspectiva da Teoria do Ensino Desenvolvimental

A realização da atividade de estudo está intimamente ligada à capacidade que o aluno tem de executar transformações que envolvam situações de estudo, de modo a realizar descobertas de novos saberes, que, para Davydov (2020), se relaciona e transforma qualquer conteúdo escolar. Para ele, a ação só é atividade, quando “associada a uma transformação substancial do objeto e da realidade social, circundante à pessoa”. Ou seja, onde ocorre a “transformação significativa da situação, do objeto e a criação de algo novo – somente neste caso essa ação humana pode ser chamada de atividade” (DAVYDOV, 2020, p. 251).

De acordo com Rosa e Damásio (2016, p. 503), a “proposta de Davydov é organizada, estruturalmente, em tarefas de estudo, que requerem determinadas ações, as quais requisitam um conjunto de tarefas particulares, executadas por operações”. A seguir serão apresentadas as seis ações de estudo proposta pela teoria davydoviana.

5.2.1 Primeira ação de estudo

Na concepção de Davydov (1982), a primeira ação de estudo consiste na “transformação dos dados da tarefa a fim de revelar a relação universal do objeto estudado”. Nessa ação, os alunos são inseridos em situações que conduzem à necessidade dos conceitos no aspecto teórico. Seus princípios baseiam-se na observação e na transformação dos dados reais relacionados às tarefas particulares. Freitas (2016, p. 412) considera que o problema pode se desenrolar em forma de “pergunta, jogo, algo a ser realizado pelo aluno, um caso, etc.” As informações e os dados presentes são selecionados pelos próprios alunos no problema, e, após análise procurar a “relação geral universal do objeto, dando destaque ao núcleo dessa relação como base genética e fonte de todas as suas características e peculiaridades” (FREITAS, 2016, p. 412). Essa análise retrata o primeiro momento do processo de formação do conceito. Para exemplificar essa ação, a autora apresenta o estudo de

“célula”, sugerindo questões sobre como nasce uma célula e de que maneira os elementos que constituem uma célula se interligam no surgimento da vida existencial.

5.2.2 Segunda ação de estudo

Essa ação de estudo compreende modelação da relação geral em forma objetivada, gráfica ou literal. Entretanto, nem toda representação se configura como um modelo de estudo, mas sim aquela que estabelece a relação universal, que caracteriza o fundamento de um objeto integral, o que traz possibilidade de análise ulterior. Para Rosa e Damásio (2016, p. 551), o “conteúdo do modelo de estudo estabelece as propriedades internas do objeto”, que a princípio não podem ser vistas de forma direta.

Para Freitas (2016, p. 412), “modelar a relação universal põe os alunos em um processo simultâneo de criação e de reprodução da relação geral universal”; nela o indivíduo constrói mentalmente alguma coisa para representar a relação. Entretanto, “eles estarão reproduzindo algo que já foi historicamente criado pelos pesquisadores”, o que consiste em uma “recriação”. No exemplo citado pela autora, no modelo da relação geral universal de “célula” os estudantes tratam a relação de maneira simples, como sendo “aquela que está na base da gênese de toda célula viva” (FREITAS, 2016, p. 412). Nesse sentido, conseguem demonstrá-la graficamente em forma de desenho e de outras maneiras.

5.2.3 Terceira ação de estudo

Essa ação de estudo visa transformar o modelo para estudar suas propriedades de forma pura, abstrata. Essa modificação do modelo possibilita ao aluno o “estudo das propriedades da relação universal em seu aspecto concreto e não apenas abstrato”. Nessa ação, o aluno consegue reconhecer o “núcleo” do conceito do objeto, mas o ajustamento nuclear do objeto só ocorre quando o aluno entende “as suas múltiplas manifestações particulares” (FREITAS, 2016). Em outras palavras, a relação geral aparece na forma abstrata. Dessa maneira, novos experimentos serão realizados com base no modelo desenvolvido (modelo nuclear), o que possibilita o estudo das propriedades da relação universal antes de conhecer a amplitude de suas expressões particulares. A autora pontua que, quando o aluno entende essa relação central, sustenta a “base genética universal do objeto célula”, percebe a ligação com as “relações particulares que interferem na forma pela qual se

apresenta na realidade e compreendem que está sujeita a um processo de transformação” (FREITAS, 2016, p. 413).

5.2.4 Quarta ação de estudo

A quarta ação de estudo se refere à construção do sistema de tarefas particulares que podem ser resolvidas por um procedimento geral. Inicialmente, o aluno realiza a tarefa de estudo, transformando-a em “tarefas particulares que podem ser resolvidas por um procedimento único, apropriado durante a realização das ações anteriores” (ROSA; DAMÁSIO, 2016, p. 518). O caráter eficaz desse procedimento se verifica, justamente, na solução de tarefas particulares, focadas pelos estudantes como variantes da tarefa de estudo inicial. Os estudantes orientam-se pela relação universal durante o procedimento de solução (DAVÍDOV, 1988b).

Na lógica davydoviana, Rosa e Damásio (2016) destacam que, com o decorrer da tarefa de estudo, os alunos apresentam um procedimento universal de ação e só depois adquirem habilidade para resolverem:

Desse modo, durante o desenvolvimento da tarefa de estudo, de acordo com Davídov (1988), os estudantes, aos poucos, dominam o procedimento universal de ação para, posteriormente, resolvem rapidamente e sem erros os diferentes problemas particulares. A tarefa de estudo estimula o pensamento dos estudantes a explicarem o que ainda desconhecem, bem como a se apropriarem de novos conceitos e procedimentos de ação. (ROSA; DAMÁSIO, 2016, p. 520).

Freitas (2016) destaca que Lompscher (1999) faz um alerta quanto ao processo de ascensão do abstrato ao concreto, pontuando que ele exige tempo e esforço e não corresponde a “uma simples subordinação formal de diferentes fenômenos concretos sob um rótulo geral em que tudo é a mesma coisa”. Descreve que as “diferentes características do objeto concreto em estudo” pedem que o aluno transforme suas ações em correspondência com essas características.

5.2.5 A quinta ação de estudo

Ainda no contexto da tarefa de estudo, Davídov (1988b) propõe a quinta ação, controle (ou monitoramento) da realização das ações anteriores. Esta tem a função principal de assegurar que o procedimento universal da ação tenha todas as operações indispensáveis para que o estudante resolva, com êxito, a diversidade de tarefas concretas particulares. O

controle garante a requerida plenitude na composição operacional das ações e a forma correta de sua execução.

Para Freitas (2016, p. 414-415),

[o] controle ou monitoramento tem a função de assegurar a realização plena e a execução correta das ações e suas correspondentes operações, determinando se o aluno está correspondendo aos objetivos e às condições estabelecidas na tarefa. O monitoramento permite aos alunos verificarem se estão assimilando a relação geral como procedimento geral de solução do problema, bem como contrastarem o resultado das suas ações com os objetivos definidos, verificando a correspondência entre eles e relacionando com sua aprendizagem. O controle consiste em um exame qualitativo substancial do resultado da aprendizagem em comparação com o objetivo do ensino e, nesse sentido, equivale à avaliação dos alunos por si próprios, tendo como referência o conteúdo de suas ações, examinando seus fundamentos e verificando a correspondência com o que pede a tarefa. Os alunos realizam uma reflexão consciente e crítica sobre sua atividade de estudo, pensam sobre suas ações mentais e visando reorganizá-las, se necessário. (FREITAS, 2016, p. 414-415).

Segundo a autora, a ação de controle, “ao conservar a forma universal e o sentido das quatro anteriores”, possibilita que o aluno transforme sua formação operacional, de acordo com as condições particulares de sua aplicação e com as diferentes características concretas do material em estudo, o que resulta na transformação das ações em atitudes e hábitos (DAVÍDOV, 1988b).

Para Rosa e Damásio (2016), nessa ação de estudo cabe aos estudantes explicar as causas dos erros, o que possibilita a apropriação de inúmeras operações concretas imprescindíveis para a percepção correta. Desse modo, o controle assegura as correções fundamentais na realização das ações.

5.2.6 Sexta ação de estudo

Essa última ação de estudo ocorre mediante a avaliação da assimilação do procedimento geral como resultado da solução da tarefa de aprendizagem dada. Ela direciona as demais ações para seu desfecho. Para Davídov (1988b), no prosseguimento das ações de controle e avaliação o foco dos estudantes deve estar direcionado ao conteúdo delas, bem como a análise de seus princípios, em conformidade com o desfecho da tarefa. Nesse aspecto, vale pontuar que a reflexão é importante, já que busca a “qualidade essencial da consciência humana, como condição imprescindível para que estas ações se estruturem e se modifiquem corretamente” (DAVÍDOV, 1988b, p. 186).

Rosa e Damásio (2016) diz que, na perspectiva de Davídov e Slobódchikov (1991), a avaliação estabelece o nível de concepção do “procedimento universal de solução da tarefa”. Para esses autores, a avaliação direciona a investigação por diferentes modos de realização de uma nova tarefa de estudo. Dessa forma, possibilita que o aluno produza ou não a “apropriação do procedimento universal de solução da tarefa de estudo e suas modificações” (ROSA; DAMÁSIO, 2016, p. 522). Quando o professor atinge esse nível, sugere ao estudante que resolvam, a partir disso, tarefas parciais de caráter prático. É relevante ressaltar a importância da formação do professor, tendo em vista que cabe a ele formular a tarefa de estudo que implicará no movimento mental dos alunos (DAVYDOV, 1996).

5.3 Problema desencadeador

A atividade pedagógica requer investigação e, para tanto, o desafio posto é a apresentação do problema desencadeador da aprendizagem através de uma história virtual baseada na obra original *Viviana, a rainha do pijama*, do autor Steve Webb, traduzida por Luciano Machado.

Essa narrativa se inicia na casa de Viviana, que, ao acordar, pensou em que tipo de pijama os animais usariam ao ir para a cama. Então, resolveu fazer uma grande festa de pijamas e, para alegrar a todos a quem ela convidaria, decidiu confeccionar um bolo que fosse delicioso. Como seu dinheiro era pouco, percebeu que precisaria economizar e, para isso, teria de fazer escolhas inteligentes, uma delas optar pelo supermercado que oferecesse o menor preço.

Esse planejamento intencional da história virtual *Viviana, a rainha do pijama* partiu da ideia de que, com o surgimento das situações desencadeadoras da aprendizagem, surgissem várias situações-problema, a primeira delas com a seguinte problemática: a partir de dados coletados, Viviana precisa verificar a quantidade de itens e o valor de cada ingrediente a ser utilizado na confecção do bolo para que ficasse econômico e pudesse realizar a tão desejada festa do pijama.

Essa atividade com a história virtual *Viviana, a rainha do pijama* visa desafiar o estudante na medida em que os motivos e as necessidades fossem surgindo para que pudessem, no campo mental, perceber e vivenciar. A história virtual desencadeia situação-problema de domínio da variação de um fenômeno em determinado tempo e espaço. No decorrer do desenvolvimento das ações de estudo, o aluno é instigado a desempenhar previsões, percebendo que existe regularidade no processo.

O problema desencadeador de aprendizagem é entendido como um problema de aprendizagem pelo qual o estudante, ao resolvê-lo coletivamente, apropria-se de uma forma de ação geral, que se torna base de orientação das ações em diferentes situações que o cercam, por isso sua dimensão teórica. Teórico pois, diferentemente de um problema concreto prático que busca modos de ação particular, na qual a resolução serve somente para uma situação específica. (RUBTSOV, 1996).

O problema desencadeador de aprendizagem nesse contexto abre possibilidades para que o estudante amplie seu nível nos processos psicológicos superiores na medida em que abrange o campo desenvolvimental perceptivo e o nível de entendimento das correspondências essenciais da Estatística traduzem a coerência da história virtual. Isso ocorre nas ações de observação e análise dos dados da regularidade, por meio de mecanismos de coleta e registros. Por meio da organização numérica surgirá o motivo pelo qual a comunicação se fará necessária durante a construção de tabelas e gráficos. Nesse sentido, a história virtual abre perspectivas para que o estudante vivencie e crie possibilidades diversas durante o estudo dos procedimentos estatísticos, basicamente pautados nos princípios da observação, coleta, organização, comunicação e planejamento das informações, transformando-as em campo de análise.

Os componentes curriculares centrais elencados nas ações de estudo são:

- Contagem;
- Classificação;
- Seriação;
- Sistema monetário;
- Estimativa;
- Construção e análise de tabelas;
- Construção e análise de gráficos;
- Média;
- Moda;
- Mediana;
- Probabilidade.

Os materiais pedagógicos descritos a seguir são importantes instrumentos mediadores entre a percepção e a observação da frequência de um fenômeno e o conhecimento estatístico.

Ademais, podem contribuir efetivamente para a compreensão do problema desencadeador presente na história, por mobilizar as crianças para a busca da solução do problema.

No decorrer das atividades de estudo poderão ser utilizados os seguintes recursos:

- Professora vestida com pijama para contação da história virtual;
- Bonecos de papel ou fantoches representando os animais da história virtual;
- Folhas em branco, giz, pincel, lápis e canetas para registros;
- Tabelas feitas pelo próprio professor, com formas organizadas e não organizadas de registro;
- Cola e tesoura;
- Cartazes;
- Material produzido em EVA;
- Máquina fotográfica e filmadora.

5.4 Proposta de plano de ensino desenvolvimental para o ensino de Estatística

Conforme mencionado, segue uma proposta de Plano de Ensino Desenvolvimental elaborado pela pesquisadora, como sugestão a ser aplicada no ensino de Estatística, tendo como conceito temático: Estatística – Medidas de Tendência Central: Moda, Média e Mediana, com carga de 12h/a de 50 minutos, sendo baseado no sistema conceitual da Teoria do Ensino Desenvolvimental, especificamente para os anos iniciais do ensino fundamental, mais precisamente para o 5º ano.

A proposta tem como objetivo geral formar o sistema conceitual teórico no ensino de Estatística e como objetivos específicos: a) apropriar-se do sistema conceitual teórico no ensino de Estatística como um instrumento a ser estudado, que envolve relações de análise histórica como fruto das necessidades práticas da vida social; b) identificar a relevância da sua forma de análise e a relação do indivíduo como sujeito histórico e cultural; c) utilizar, com autonomia, o sistema de conceitos estatísticos na solução de problemas ou situações cotidianas em que necessita de observação, coleta, organização, análise, interpretação e expressão numérica da variabilidade e/ou da probabilidade de ocorrência de eventos do fenômeno, processo necessário para realizar previsões e tomar decisões; analisar experiências nas práticas socioculturais, atribuindo a elas novo significado a partir do sistema de conceitos estatísticos.

5.4.1 Metodologia

Quanto à metodologia, sugere-se que o professor, inicialmente, solicite oralmente aos estudantes, e com respostas individuais, a resolução de algumas questões referentes aos conhecimentos prévios do sistema de conceitos Estatísticos e, logo em seguida, realize uma “roda de conversa”, objetivando diagnosticar os conhecimentos que os alunos possuem acerca do tema.

Posteriormente, o professor deverá dividir a sala em grupos de quatro a cinco alunos, para a realização de oito tarefas, onde as “situações-problema” criadas pelos estudantes deverão estar interligadas ao cotidiano. Desse modo, cada aluno deve colocar, em sua tarefa, suas ideias para o grupo, a fim de que possam resolver, juntos, as tarefas propostas, que deverão ser diferentes umas das outras, mas integradas ao mesmo assunto, cujo objetivo é promover a apropriação do sistema de conceitos estatísticos. As tarefas devem corresponder à estrutura da atividade de estudo proposta por Davydov e possuírem propriedades investigativas, práticas e teóricas, com a finalidade de que o aluno realize as ações de maneira ativa, crítica e criativa, para chegar à formação dos conceitos.

As tarefas de estudo deverão ser desenvolvidas individualmente e socializadas coletivamente, com participação, interação e trabalho cooperativo de cada aluno do grupo, além do direcionamento do professor aos alunos em cada tarefa, conforme os objetivos desta.

5.4.2 Diagnóstico

O diagnóstico acontecerá através da exploração dos conhecimentos dos alunos no que se refere ao Sistema de Conceitos Estatísticos, por meio de resoluções de questões do referido assunto, se utilizando da “roda de conversa”. Para tal, sugerem-se as seguintes orientações:

- A) Resolução de questões de forma individual, objetivando identificar o que os alunos sabem a respeito do Sistema de Conceitos Estatísticos;
- B) Roda de conversa.

A roda de conversa deverá apresentar as seguintes características:

- Professor da turma como moderador do evento;
- Disposição dos alunos formando um grande círculo;

- Guia norteador do processo de diálogo elaborado previamente pelo professor (mencionado abaixo), visando explicar os conhecimentos dos alunos acerca do Sistema de Conceitos Estatísticos, servindo como esquema orientador.

O Sistema de Conceitos corresponde a um instrumento orientador da organização curricular, visto apresentar a conexão entre a produção histórica do conhecimento (relações essenciais) e os conceitos e conteúdos dela decorrentes. Diante do princípio apresentado, surge um questionamento: a partir de quais conhecimentos podemos entender a dinâmica das informações de dados sociais? A Estatística se apresenta como uma dessas possibilidades? O professor propõe as seguintes questões ao grupo e conduz a discussão (diálogo) de modo a proporcionar a participação de todos: quando a estatística surgiu? Por que surgiu? Qual a sua utilização no dia a dia? Como ela beneficia as pessoas no seu cotidiano?

Ainda que as respostas de tais questões não sejam aprofundadas, alguns princípios podem orientar essas discussões. O primordial deles está relacionado à compreensão da Estatística como um processo e, concomitantemente, produto cultural, produzido pelos homens em seu processo lógico-histórico:

[...] é preciso estudarmos sobre o que compreendemos por processo lógico-histórico de cada um dos conceitos que deverão ser apropriados por nossos alunos. Isso significa buscarmos os nexos conceituais entendidos como os aspectos essenciais do conceito e seus determinantes e que, neste caso, estão impregnados de história, por isso, são históricos. (SOUSA; MOURA, 2016, p. 2).

Na sequência, sugere-se motivar os alunos a pensarem se há contradição entre os conhecimentos expressos por eles na discussão dessas questões, a fim de despertar neles o início de um processo de busca e investigação, com a seguinte pergunta: será que tudo isso que vocês comentaram diz respeito ou não à Estatística?

5.5 Ações de estudo na perspectiva de Davydov

5.5.1 1ª Ação de estudo: identificação da relação geral do sistema de conceitos Estatísticos

Relação geral do sistema de conceitos estatísticos: “enquanto ciência, refere-se ao conjunto de ferramentas para obter, resumir e extrair informações relevantes de dados; encontrar e avaliar padrões mostrados pelos mesmos; planejar levantamentos de dados ou

delinear experimentos e comunicar resultados de pesquisas quantitativas” (CAZORLA et al., 2017, p. 14).

Palavras chaves: ciência – dados – resultados.

Tarefa 1: Análise e resolução de um problema envolvendo o sistema de conceitos estatísticos

Desenvolvimento da tarefa: trabalho em grupos de 4 a 5 alunos para análise e elaboração de hipóteses a partir do problema, da história virtual e da representação teatral do problema. Nessa situação, o professor deverá apresentar um problema que só poderá ser resolvido após os alunos realizarem operações mentais e práticas, desvelando a relação geral e universal do sistema de conceitos Estatísticos.

Problema: A professora do 5º ano do ensino fundamental resolveu realizar uma festa do pijama com sua turma. Sabendo que o professor conta com poucos recursos e os alunos gostam muito desse momento, vamos ajudá-la a economizar e a resolver algumas situações-problemas encontradas no decorrer da organização?

Tarefa 2: Os alunos devem ouvir a história virtual *Viviana, a rainha do pijama*, contada pela professora, e analisá-la (Anexo A)

Para a realização dessa tarefa, algumas condições deverão ser propostas aos alunos: ouvir com atenção, para identificarem e anotarem os aspectos que julgarem importantes; relacionar o conteúdo da história virtual *Viviana, a rainha do pijama* com o problema exposto durante todas as etapas da atividade, bem como elaborar e registrar a síntese das relações percebidas.

Tarefa 3: Representação teatral da organização da festa do pijama

A professora deverá solicitar aos alunos que representem como seria organizada a festa do pijama de Viviana. Também deverá sugerir que 4 ou 5 alunos se juntem para representar Viviana, se posicionando em pé e abraçados no centro da sala. Aos demais alunos, a professora orienta que representem os convidados.

Na sequência, os estudantes tomam decisões e realizam o experimento. A sala pode ser preparada e ornamentada simulando uma casa. Em seguida, o professor pede aos alunos que analisem a situação, a correlacionem com os problemas vividos por Viviana e seus convidados e formulem hipóteses. A professora deverá instigar o pensamento dos alunos com as seguintes questões:

- Se estivesse no lugar de Viviana, o que você faria para que o problema fosse resolvido? Por quê?
- Se estivesse no lugar dos convidados de Viviana, o que você faria para ajudar nos problemas levantados? Por quê?

Tarefa 4: Estudo do texto sobre a natureza do sistema de conceitos estatísticos

Sugere-se que seja feita leitura individual do texto, seguida de discussão em grupo e, logo após, que se faça uma retomada do problema para discussão dos fatores positivos e negativos que provocaram os problemas enfrentados por Viviana e seus convidados. Concluída a retomada, é importante que seja feita a formulação da explicação teórica do problema e a conclusão sobre a relação geral e universal do sistema de conceitos estatísticos.

5.5.2 2ª Ação: Criação do modelo representativo da relação geral do sistema de conceitos estatísticos em forma escrita, utilizando desenhos ou esquemas gráficos (Anexo A)

Tarefa 5: Elaboração do modelo

Separar grupos de alunos e propor situações que permitam a transformação do modelo construído, enfatizando particularidades observadas em relação a tal modelo. Cada grupo formula o modelo representativo da relação geral e universal do sistema de conceitos estatísticos utilizando esquemas ou desenhos.

Os grupos devem apresentar e explicar o seu modelo, o qual deve ser discutido pelos demais, sendo sugeridas correções e alterações, caso necessário. Ao fim da tarefa, os alunos poderão chegar a um modelo único que represente corretamente a relação geral.

5.5.3 3ª Ação: Transformação do modelo da relação geral para estudar de forma aprofundada suas propriedades

Tarefa 6: Realização de trabalho em grupo que proporcione situações que facilitem a festa de Viviana

Para a realização dessa atividade, a professora dividirá a turma em grupos e retomará a história de Viviana com a finalidade de discutirem sobre o que fazer para ajudá-la a realizar sua festa, bem como relacionar os fatos ao conteúdo em questão. Uma maneira de conduzir a atividade seria trabalhar com os conceitos de mediana – “pode ser definida como o valor,

quando colocados em ordem crescente ou decrescente, das características correspondentes ao indivíduo do meio” (HOGBEN, 1956, p. 704) e média e moda a partir de um problema:

Para que Viviana realizasse a festa era preciso que os convidados colaborassem e levassem algo para degustarem, no caso, os doces. Para tanto, Viviana deverá passar por alguns desafios e, para vencê-los, ela terá de cumprir algumas etapas. Dessa forma, a professora deverá sugerir aos alunos um tipo de brincadeira com desafios, com o propósito de ajudar Viviana a realizar o seu desejo. Diante dessa situação, a sugestão é que os alunos sejam divididos em grupos e cada grupo deverá ter uma caixa com as imagens de animais, personagens que farão parte da brincadeira, e, junto dessas imagens, deverão constar também a quantidade de doces que cada animal deverá levar para a festa. Os alunos tirarão as imagens da caixa para responderem aos desafios. Para facilitar, seguem sugestões de animais e quantidades de doces: Jacaré, 12 cocadas; Pinguim, 9 bombons; Leão, 18 pirulitos; Polvo, 15 doces de leite; Macaco, 18 jujubas; Urso, 21 beijinhos; Girafa, 13 cajuzinhos; e Lobo, 14 brigadeiros.

Prosseguindo, a professora deverá fazer os seguintes questionamentos aos alunos: quem levou mais doces? Quantos doces a mais o Leão levou? Quantos doces seriam colocados na caixa?

Ao término das perguntas, cada grupo irá pegar um envelope e dentro dele terá o elemento surpresa, já que um dos personagens não irá levar a quantidade solicitada por Viviana. Possibilidades de respostas dos alunos:

- Será que a quantidade de doces que Viviana pediu nos convites foi igual?

12	9	18	15	18	21	13	14
9	12	13	<u>14</u>	<u>15</u>	18	18	21

(Proporcionar diferentes maneiras para analisar e encontrar a Mediana)

Logo:

$$\frac{14}{2} + \frac{15}{2} = \frac{29}{2} = 14,5$$

- Qual é a média das guloseimas colocadas na caixa?

$$Média = \frac{12+9+18+15+18+21+13+14}{8} = \frac{120}{8} = 15$$

$$\text{Média} = \frac{\text{Soma dos valores da variável (preço dos doces)}}{\text{Nº de parcelas da soma (quantidade de doces)}} = \frac{\text{Soma}}{n}$$

Logo:

$$\text{Média} = \frac{12+9+18+15+18+21+13+14}{8} = \frac{120}{8} = 15$$

(Apresentar possibilidades para se chegar à Média dos números de doces)

➤ Seria possível identificar se há animais que levaram a mesma quantidade de doces para a festa da Viviana?

12 9 18 15 18 21 13 14

- O grupo que resolver todos os desafios em menor tempo será redistribuído para auxiliar os demais grupos, de modo que todos os alunos consigam pensar e realizar os desafios apresentados.

Tarefa 7: Experimento mental

A realização dessa tarefa consiste na continuidade da Tarefa 6, ou seja, mais um desafio para os estudantes. Para tanto, a professora deverá sugerir aos alunos que coloquem preços nos doces que os animais levarão para a festa, bem como instigá-los a usarem sua imaginação para mais um desafio, ou seja, descobrirem o preço médio dos produtos e quais estratégias serão utilizadas. Os alunos, entretanto, deverão: identificar a contradição presente no experimento e a possibilidade de várias estratégias para a resolução; extrair conclusões correlacionadas à relação geral do sistema conceitual de Estatística; relembrar a história *Viviana, Rainha do Pijama* com os alunos; mencionar a parte dos doces; e solicitar-lhes que deem preço aos doces. Conforme os alunos sugerem os preços, a professora os anota em uma tabela feita em um cartaz, para o qual serão utilizados materiais didáticos: tesoura e pincel atômico. Durante a confecção do cartaz, a professora deverá instigar os alunos com alguns questionamentos a fim de inserirem os valores nas tabelas e, a partir de então, trabalharem os seguintes conteúdos: Construção e Análise de Tabelas, Sistema Monetário e Classificação.

Modelo da tabela:

TRATAMENTO DOS DADOS			
ANIMAL	TIPO DE DOCE	QUANTIDADE	PREÇO/UNIDADE
Jacaré	cocadas	12	R\$ 3,00
Pinguim	bombons	09	R\$ 4,00
Leão	pirulitos	18	R\$ 1,00
Polvo	doces de leite	15	R\$ 2,00
Macaco	jujubas	18	R\$ 1,00
Urso	beijinhos	21	R\$ 1,00
Girafa	cajuzinhos	13	R\$ 1,00
Lobo	brigadeiros	14	R\$ 3,00

Continuando com os desafios, o professor deverá utilizar a tabela e, a partir dos dados contidos, descobrir os valores que ficaram para cada animal, o preço médio dos produtos (tirar a mediana, média e moda dos gastos realizados pelos animais). Nesse sentido, a professora fará os seguintes questionamentos:

- Se o jacaré levar 12 cocadas e cada cocada custar R\$ 3,00, quanto será o valor total das cocadas?
- Se o pinguim levar 09 bombons e cada bombom custar R\$ 4,00, qual será o valor que o pinguim gastará?
- O leão levará 18 pirulitos que custam R\$ 1,00 cada. Nesse caso, quanto o leão gastará?
- O polvo levará 15 doces de leite no valor de R\$ 2,00 cada. Qual valor o polvo pagará pelo total dos doces?
- O macaco levará 18 jujubas, o urso, 21 beijinhos, e a girafa, 13 cajuzinhos. Cada um desses tipos de doces custa R\$ 1,00. Quanto gastarão os três animais juntos?
- Já o lobo levará 14 brigadeiros que custam R\$ 3,00 cada. Quanto o lobo gastará?
- Qual dos bichos gastará mais? Qual gastará menos?
- Qual é a média dos valores que serão gastos pelos bichos?

5.5.4 4ª Ação: Resolver tarefas particulares (individuais) utilizando o sistema de conceitos estatísticos como procedimento mental

Tarefa 8: Resolver os problemas presentes nas questões.

Para a realização dessa tarefa, a professora solicitará que os alunos leiam o texto “10 dicas para fazer festas gastando menos” (Anexo A).

O texto deve ser lido atentamente e em seguida a turma, sob a intervenção da professora, deverá analisar a validade das afirmações, bem como propor outras possibilidades, que julguem ideais para a importância de economizar durante a realização de festas. Também realizarão a construção de gráficos e tabelas elaboradas por eles no desenvolvimento da tarefa, ou seja, durante a aula.

5.5.5 5ª Ação: Monitoramento da realização das ações anteriores

Uma vez que se trata de “monitoramento”, importante ressaltar que essa ação estará presente em todos os momentos de cada atividade de estudo realizada e consiste no monitoramento realizado, tanto pelo professor como pelos próprios alunos, de modo individual e coletivo, apontando se estão entendendo a tarefa, por que não estão discutindo, o que fazer e buscar meios para que todos acompanhem ativamente o desenvolvimento das tarefas. Isso significa que, sempre que um ou mais alunos não compreendam, o professor deve retomar a ação ou tarefa até que eles entendam.

5.5.6 6ª Ação: Avaliação da assimilação do procedimento geral como resultado da solução da tarefa de aprendizagem dada

O professor avaliará o desempenho dos estudantes durante todas as ações e tarefas, intervindo, sempre que necessário, para assegurar que realizem o movimento de pensamento proposto e, em seguida, solicitar a resolução de problemas/questões utilizando como ferramenta de pensamento.

Espera-se que todos os alunos resolvam as questões usando o sistema de conceitos estatísticos formulado durante a atividade de estudo. Realizadas as questões, o professor analisará se houve aprendizagem do sistema de conceitos teóricos, a partir de anotações das expressões escritas e/ou orais dos alunos.

Em todas as ações, o professor observará e registrará a participação dos alunos nas tarefas, com comentários sobre seu desempenho e necessidades de mais intervenção para ajudar na aprendizagem.

A elaboração de uma proposta do Plano de Ensino Desenvolvidor a partir da realização das ações de estudo propostas por Davidov (1988) busca a compreensão dos estudantes da essência do sistema de conceitos no campo da estatística. Vale lembrar que “na perspectiva, o Sistema de Conceitos se apresenta como um instrumento orientador da

organização curricular na medida em que apresenta os nexos entre a produção histórica do conhecimento (relações essenciais) e os conceitos e conteúdos dela resultantes”, conforme destacam Moura et al. (2017, p. 10).

Contudo, é na Atividade de Estudo que os estudantes reproduzem o procedimento real pelo qual a humanidade criou os conceitos, as imagens, os valores e as normas sociais. Logo, a aprendizagem das disciplinas deve ser estruturada de modo que, “de forma concisa e resumida, reproduza o processo histórico real de produção e desenvolvimento dos [...] conhecimentos” (ILYENKOV, 1964, p. 13)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo geral deste estudo foi investigar a organização do ensino na perspectiva da Teoria Histórico-Cultural e da Teoria do Ensino Desenvolvimental, além de suas contribuições para o processo de ensino-aprendizagem de estatística nos anos iniciais do ensino fundamental. A compreensão do ensino-aprendizagem de matemática no Brasil ainda é um grande desafio, que necessita de mais investigações tanto no aspecto da didática como nas questões metodológicas e sociais.

As pesquisas em âmbito nacional apontam os seguintes dilemas: precariedade na formação dos educadores; pouca valorização social do professor; utilização de procedimentos metodológicos ultrapassados; recursos didáticos escassos, dentre outros. O resultado dessa problemática é comprovado pelo baixo rendimento dos alunos em relação ao desempenho no campo da matemática nas diversas avaliações que visam medir o grau de proficiência dos estudantes brasileiros. O Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica – Saeb (2017) aponta que a maior parte dos alunos submetidos à avaliação demonstraram baixo rendimento na resolução de problemas relacionados à compreensão do componente curricular de matemática, especialmente na área de estatística (BRASIL, 2017).

Com base nessa constatação, se fez necessário um aprofundamento teórico para melhor compreensão da apropriação lógico-histórica do conhecimento do processo de ensino-aprendizagem que medeia a educação matemática. Diante das estratégias de ensino arcaicas movidas pelas metodologias tradicionais e ineficientes de ensino emerge a necessidade de adotar medidas pautadas no estudo de uma nova abordagem, que traga sustentação teórica e científica para novas estratégias, de modo que o aluno consiga compreender e se apropriar de saberes que serão utilizados nas suas práticas cotidianas mediante suas condições sociais e históricas do seu desenvolvimento.

Assim, a apropriação do sistema de conceitos estatísticos busca sanar os constantes desafios da vida dos estudantes da educação básica. Para tanto, elaboramos a seguinte questão diretriz de nosso trabalho e, através dos pressupostos da teoria e do estudo do referencial teórico, procuramos entender o movimento mental do pensamento teórico dos estudantes por meio dos conceitos científicos. Pensando nessa abordagem surgiu o seguinte questionamento: que transformações podem ser inseridas no ensino de estatística básica a partir das contribuições de Vygotsky, Davydov, Hedegaard e Leontiev, com foco no desenvolvimento de capacidades intelectuais do aluno interligadas a esses sistemas de conceitos?

A pesquisa de revisão bibliográfica foi realizada no período de 2012 a 2017 e teve como ponto de partida a organização do processo de ensino-aprendizagem do sistema de conceitos estatísticos nos anos iniciais por meio do delineamento das produções científicas. Nesse sentido, a análise trouxe o indicativo do Saeb 2017 de que o ensino da matemática nos anos iniciais ainda é ineficiente e está voltado para a orientação empírica dos alunos, de acordo com os “descritores críticos de estatística” (BRASIL, 2017). A revisão da literatura mostra a pouca atenção que tem sido dada ao ensino-aprendizagem e à pesquisa na área, principalmente relacionadas à Teoria Histórico-Cultural e a seus desdobramentos. Nessa direção, este trabalho é um mecanismo fundamental na contribuição do debate acadêmico como proposta metodológica de organização do ensino com base no ensino-aprendizagem de estatística.

As concepções elencadas no estudo da Teoria Histórico-Cultural e da Teoria do Ensino Desenvolvimental foram importantes para a condução deste trabalho, visto que esses pressupostos apontaram estratégias e procedimentos relevantes quando explicitam o movimento mental realizado pelo estudante durante a sua apropriação do conhecimento científico. Nesse sentido, o entendimento da organização do ensino pressupõe que o professor domine o conhecimento teórico-metodológico do conteúdo de ensino, de maneira a mediar o processo de ensino e a possibilitar o desenvolvimento do pensamento teórico dos estudantes.

Na perspectiva da proposta de organização dos conteúdos da estatística, o estudo da teoria de Davydov permitiu defender a utilização de seus fundamentos como ferramentas orientadoras do ensino, elencados nos princípios para a elaboração do pensamento teórico-científico expostos a seguir: pensamento empírico e pensamento teórico; assimilação; apropriação; abstração; generalização; e formação de conceitos. Dessa forma, com base nas concepções dos estudos de Davydov (1982, 1988, 1999), Hedegaard (2002) e Hedegaard e Chaiklin (2009), elaborou-se uma proposta de organização do ensino de modo a que o aluno se aproprie do conceito nuclear no campo da Estatística e, a partir dele, realize outras construções mentais.

Nesse sentido, é pela análise do conteúdo e com base nos motivos dos estudantes que o professor consegue organizar as tarefas de estudo, tendo como ponto de partida os conceitos gerais, possibilitando o movimento que vai do abstrato ao concreto, de modo a avançar por meio das características abstratas e das leis gerais da Estatística em direção à realidade concreta e refletida. Davídov (1999, p. 3) afirma que “a tarefa de estudo é tão somente o começo do desdobramento da atividade de aprendizagem na sua plenitude”. Para Hedegaard (2009), é nessa perspectiva que se desdobra o modelo nuclear de desenvolvimento, que

possibilitou procedimentos de investigação quanto às relações conceituais do processo de ensino-aprendizagem na perspectiva desenvolvimental.

Ao analisar a obra de Dante (2017a, 2017b), entendemos que a observação parte justamente da reflexão entre os apontamentos que medeiam a comunicação entre a metodologia utilizada pelo autor e o trabalho pedagógico, movidos pela apropriação da formação de conceitos, especificamente os relacionados ao campo da estatística dos anos iniciais no ensino básico. Nesse sentido, a partir da análise do livro didático, podemos inferir que as atividades estão localizadas no nível empírico do conhecimento, orientando um ensino que não trabalha o conhecimento teórico conforme a fundamentação e o respaldo da Teoria Histórico-Cultural.

O ensino de estatística desempenha um papel fundamental na vida do estudante, pois lhe possibilita realizar o tratamento das informações, visto estarmos vivenciando um momento histórico com forte ênfase nessa perspectiva. A própria evolução social requer do indivíduo uma formação adequada, onde possa se sobressair em vários contextos. Essa apropriação do conhecimento teórico é vista por Davídov (2020, p. 174) como necessária desde as séries iniciais: “A atividade principal do pequeno escolar passa a ser o estudo, que modifica essencialmente os motivos de sua conduta, criando novas fontes para que se desenvolvam suas potencialidades cognitivas e morais”. Com isso, indica-se a exigência de um ensino teórico com perspectivas atuais, para oferecer ao estudante condições de compreensão crítica no tratamento desses dados, tornando esse aluno crítico de sua realidade. Em um momento em que temos sérios problemas ambientais, sociais, econômicos e políticos, é fundamental que esses alunos saibam resolver problemas favoráveis ao bem-estar social.

Para tanto, surgiu a proposta de um plano de ensino desenvolvimental com base nos princípios da Teoria Histórico-Cultural e da Teoria do Ensino Desenvolvimental, elencando como eixo norteador a atividade pedagógica de investigação e, para o desenvolvimento das seis ações de estudo, o desafio apresentado é a exposição do problema desencadeador da aprendizagem através de uma história virtual baseada na obra original *Viviana, a rainha do pijama*, de autoria de Steve Webb e tradução de Luciano Machado.

Essa proposta de planejamento intencional da história virtual *Viviana, a rainha do pijama* partiu da elaboração de uma atividade de estudo que abordasse o processo de assimilação dos alunos como condição fundamental para a realização das seis ações de estudo, “a formação das ações que constituem sua verdadeira base e que sempre devem ser construídas ativamente na criança em colaboração com adultos” (LEONTIEV, 1983, p. 130). A partir das situações desencadeadoras da aprendizagem surgiram várias situações-problemas

que buscam desafiar o estudante na medida em que os motivos e as necessidades fossem surgindo, para que pudessem, no campo mental, percebê-las e vivenciá-las. A história virtual desencadeia problemáticas de domínio da variação de um fenômeno em determinado tempo e espaço. Desse modo, no decorrer do desenvolvimento das ações de estudo, o aluno é instigado a desempenhar previsões observando o ritmo com o qual elas ocorrem, percebendo que há regularidade no processo. O procedimento metodológico utilizado na história virtual cria condições para que o aluno vivencie e crie várias possibilidades durante o estudo dos métodos estatísticos, basicamente fundamentados nos princípios da observação, coleta, organização, comunicação e planejamento das informações, transformando-as em campo de análise.

Ficou evidenciado que a “Atividade de Estudo dos alunos das séries iniciais do nível fundamental é construída de acordo com o método de exposição do conhecimento científico (ascensão do abstrato para o concreto)” (DAVÍDOV, 2020, p. 214). É por intermédio dessas atividades que o ensino é organizado, de modo que os escolares consigam apropriar-se dessas formas de pensamento e utilizá-las na compreensão da realidade. Isso significa que quando a atividade de estudo é organizada devidamente, orienta o aluno durante a aquisição do desenvolvimento teórico-científico através do processo de apropriação dos conteúdos. Com isso, se proporciona uma transformação substancial do objeto e da realidade social, que medeia o modo de operar desses conteúdos nas relações históricas e sociais do estudante.

As contribuições da Teoria Histórico-Cultural e da Teoria do Ensino Desenvolvimental apontaram caminhos para a apropriação dos conhecimentos sobre a formação dos conceitos, mais especificamente do sistema de conceitos, que envolve a organização dos conteúdos segundo as seis ações de estudo elencadas na teoria, através do planejamento do ensino de Estatística, centralizado nas Medidas de Tendência Central (média, moda e mediana) para os anos iniciais do Ensino Fundamental. Pensar no aluno como sujeito histórico que convive em contextos diversificados requer analisar a educação como possibilidade de ascensão, atribuindo ao ensino estatístico um papel de extrema relevância para a apropriação do conhecimento. O entendimento de que a função educativa vai além da informação e da instrução proporciona ao aluno potencialidades para a aquisição de conhecimentos teórico-científicos construídos no meio social e validados historicamente. Dessa maneira, esses conhecimentos são produzidos em situações diversificadas, atribuindo ao ensino estatístico um papel de importância para a promoção do desenvolvimento humano.

Ao realizar o estudo, entendemos que a análise inicial desempenha fundamental importância frente à mediação pedagógica que o conteúdo do trabalho aponta, emergindo a

possibilidade de uma construção prática da organização do ensino de estatística a ser desenvolvido.

REFERÊNCIAS

- ARANHA, M. L. A. **Filosofia da educação**. 2. ed. São Paulo: Moderna, 1996.
- BAQUERO, R. **Vygotsky e a aprendizagem escolar**. Tradução de Ernani F. da Fonseca Rosa. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa; Edições 70: LDA, 2009.
- BERNARDES, M. E. M. Pedagogia e mediação pedagógica. *In*: LIBÂNEO, J. C.; ALVES, N. **Temas de pedagogia: diálogos entre didática e currículo**. São Paulo: Cortez, 2012a. p. 82-83.
- BERNARDES, M. E. M. **Mediações simbólicas na atividade pedagógica: contribuições da teoria histórico-cultural para o ensino e aprendizagem**. Curitiba: CRV, 2012b.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: Ministério da Educação: Secretaria de Educação Fundamental, 1998.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Educação é a Base. Brasília: MEC/CONSED/UNDIME, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 6 jan. 2021.
- BRYANT, P.; NUNES, T. **Children's understanding of probability: a literature review**. [S.l.]: Nuffield Foundation, 2012. Disponível em: http://www.nuffieldfoundation.org/sites/default/files/files/Nuffield_CuP_FULL_REPORTv_FINAL.pdf. Acesso em: 15 jun. 2020.
- CASTELS, M. **A sociedade em rede**. Tradução de Roneide Venâncio Majer. v. 1. São Paulo: Paz e Terra, 1999.
- CARVALHO, J. B. P.; LIMA, P. F. **Escolha e uso do livro didático**. v. 17. Brasília: [s.n.], 2010. p. 15-30.
- CAZORLA, I. et al. **Estatística para os anos iniciais do ensino fundamental**. 1. ed. Brasília: Sociedade Brasileira de Educação Matemática - SBEM, 2017.
- CHAIKLIN, S. A zona de desenvolvimento próximo na análise de Vigotski sobre aprendizagem e ensino. Tradução de Juliana Campregher Pasqualini. **Psicologia em Estudo**, Maringá, v. 16, n. 4, p. 659-675, out. /dez. 2011.
- COELHO, M. A. V. M. P. **Os saberes profissionais dos professores: a problematização das práticas pedagógicas em estatística mediadas pelas práticas colaborativas**. 2010. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade de Campinas, Campinas, 2010.

COUTINHO, C. Modelagem, simulação e as orientações dos PCN-EF para o ensino de probabilidade. *In: SEMINÁRIO IASI DE ESTATÍSTICA APLICADA*, 9., 2003, Rio de Janeiro. **Anais Estatística na Educação e Educação em Estatística**. Rio de Janeiro, 2003.

CRESPO, A. A. **Estatística fácil**. 13. ed. São Paulo: Saraiva, 1995.

CUNHA, A. L. A. **Ensino de Estatística**: uma proposta fundamentada na Teoria do Ensino Desenvolvidor. 2014. 128 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2014.

DANTE, L. R. Livro Didático de Matemática: Uso ou Abuso? **Em aberto**, Brasília, v. 26, n. 69, p. 52-58, jan./mar. 1996.

DANTE, L. R. **Ápis Matemática**. v. I, II, III, IV e V. São Paulo: Editora Ática, 2017a.

DANTE, L. R. **Ápis Matemática**. Manual do Professor. v. I, II, III, IV e V. São Paulo: Editora Ática, 2017b.

DAVÍDOV, V. V. **La enseñanza escolar y el desarrollo psíquico**: investigación teórica y experimental. Tradução de Marta Shuare. Moscú: Editorial Progreso, 1988b.

DAVÍDOV, V. V. **Tipos de generalización em La enseñanza**. Tradução de Josélia Euzébio da Rosa. Havana: Pueblo y Educación, 1982.

DAVÍDOV, V. V.; MARKOVA, A. El desarrollo del pensamiento en la edad escolar. *In: SUARE, M. La psicología evolutiva y pedagógica en la URSS*. Moscú: Progreso, 1987. p. 173-174.

DAVYDOV, V. V. O que é a atividade de estudo. **Revista Escola Inicial**, n. 7, 1999.

DAVYDOV, V. V. Problems of developmental Teaching – The experience of theoretical and experimental psychological research. Tradução de José Carlos Libâneo e Raquel A. M. M. Freitas. **SovietEducation**, v. XXX, n. 8, ago. 1988a.

DAVYDOV, V. V. Atividade de estudo e aprendizagem desenvolvimental. *In: AMORIM, P. A. P.; CARDOSO, C. G. C.; PUENTES, R. V. (orgs.). Teoria da atividade de estudo: contribuições de D. B. Elkonin, V. V. Davydov e V. V. Repkin*. v. 10. Curitiba: Editora CRV; Uberlândia: Edufu, 2020. p. 250-273.

ELKONIN, D. B.; DAVIDOV, V. V. (orgs.). **Questões psicológicas da atividade de estudo dos alunos das séries iniciais do nível fundamental**. Moscou: Editora da Academia de Ciências Pedagógicas da RSFSR, 1962. 287p.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

FREITAS, R. A. M. M. Formação de conceitos na aprendizagem escolar e atividade de estudo como forma básica para a organização do ensino. **Educativa**, Goiânia, v. 19, n. 2, p. 338-418, maio/ago. 2016.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1999.

GOIÁS. Secretaria do Estado da Educação - Seduc/Consed. **Documento Curricular para Goiás – Ampliado**. Goiânia: SEE, 2020.

GRESSLER, L. A. **Introdução à pesquisa**: projetos e relatórios. São Paulo: Loyola, 2003.

HEDEGAARD, M. A zona de desenvolvimento proximal com base para a instrução. *In*: MOLL, L. C. (org.). **Vygotsky e a educação**: implicações pedagógicas da psicologia sócio-histórica. 2. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 2002. p. 206-210.

HEDEGAARD, M.; CHAIKLIN, S. Ensino e ensino radical-local: uma abordagem histórico-cultural. Tradução de José Carlos Libâneo e Raquel A. M. da M. Freitas. Goiânia: Pontifícia Universidade Católica de Goiás, 2009.

HOGBEN, LANCELOT. Maravilhas da Matemática. Tradução Paulo Moreira da Silva. 4 ed. Editora Globo, 1956.

HOLLAS, J. **Educação Estatística crítica**: uma investigação acerca do Exame Nacional do Ensino Médio. 2017. 116 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Comunitária da Região de Chapecó, Chapecó, 2017.

ILYENKOV, E. A escola deveria ensinar a pensar. *Educação Pública*, 1964, n. 1, apêndice, p. 13.

LEONTIEV, A. N. **O desenvolvimento do psiquismo**. Lisboa: Horizonte Universitário, 1978.

LEONTIEV, A. N. **Activity, Consciousness and Personality** – 1978. Translated by M. Hall. M. J.: Prentice Hall, 2000. Disponível em: <http://www.marxists.org/archive/leontev/works/1978/index.htm>. Acesso em: 3 ago. 2020.

LEONTIEV, A. N. Uma contribuição à teoria do desenvolvimento da psique infantil. *In*: VIGOTSKI, L. S.; LURIA, A. R.; LEONTIEV, A. (org.). **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. 12. ed. São Paulo: Ícone, 2012. p. 64-74.

LIBÂNEO, J. C. A teoria do ensino para o desenvolvimento humano e o planejamento de ensino. **Educativa**, Goiânia, v. 19, n. 2, p. 353-387, maio/ago. 2016.

LIBÂNEO, J. C. Didática e o trabalho docente: a mediação didática do professor nas aulas. *In*: LIBÂNEO, J. C.; SUANNO, M. V. R.; LIMONTA, S. V. (orgs.). **Concepções e práticas de ensino num mundo em mudança**: diferentes olhares para a didática. Goiânia: Ceped/Editora PUC-Goiás, 2011. p. 85-100.

LIBÂNEO, J. C. O dualismo perverso da escola pública brasileira: escola do conhecimento para os ricos, escola do acolhimento social para os pobres. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 38, n. 1, mar. 2012.

LIBÂNEO, J. C. **Práticas de ensino em um contexto de mudanças**. São Paulo: SINPROSP, 2010. (1h50m32s). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=AcZEWkA8--E>. Acesso em: 4 jan. 2021.

LIBÂNEO, J. C.; FREITAS, R. A. M. M. Vasily Vasilyevich Davydov: a escola e a formação do pensamento teórico-científico. *In*: LONGAREZI, A. M.; PUENTES, R. V. (orgs.). **Ensino desenvolvimental: vida, pensamento e obra dos principais representantes russos**. 2. ed. Uberlândia: Editora UFU, 2015. v. 1, p. 327-361.

LIBÂNEO, J. C.; FREITAS, R. A. M. M. Vasily Vasilyevich Davydov: a escola e a formação do pensamento teórico- científico. *In*: LONGAREZI, A. M.; PUENTES, R. V (orgs.). **Ensino Desenvolvimental: vida, pensamento e obra dos principais representantes russos**. EDUFU: Uberlândia, 2013. p. 83-91.

LIBÂNEO, J. C.; FREITAS, R. A. M. M. Vasily Vasilyevich Davydov: a escola e a formação do pensamento teórico-científico. *In*: LONGAREZI, A. M.; PUENTES, R. V (orgs.). **Ensino desenvolvimental: vida, pensamento e 112 obras dos principais representantes russos**. 3. ed. Uberlândia: Edufu, 2017. p. 315-350. (Coleção Biblioteca Psicopedagógica e Didática. Série ensino desenvolvimental; v. 01).

LIBÂNEO, J. C.; FREITAS, R. A. M. M. Vygotsky, Leontiev, Davídov contribuições da teoria histórico-cultural para a didática. *In*: SILVA, C. C.; SUANNO, M. V. R. (orgs.). **Didática e interfaces**. 1. ed. Rio de Janeiro/Goiânia: Descubra, 2007. p. 39-60.

MACHADO, S. M. C. **A voz dos números: imagens e representações das estatísticas de ensino na fixação da identidade nacional (décadas de 1920 a 1940)**. 2016. 407 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016.

MARX, K. Manuscritos econômicos filosóficos. *In*: FROMM, E. **Conceito marxista do homem**. Tradução de Octavio Alves Velho. 4. ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1967.

MOURA, M. O. et al. (orgs.) **O. Atividades para o ensino de matemática nos anos iniciais da educação básica**. v. I. São Paulo: Obeduc/PPOE, 2017.

NORONHA, A. E. **Entre a saúde e a escola: os deslocamentos discursivos na construção do TDAH no Manual Diagnóstico e Estatística de Transtornos Mentais**. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de Santa Cruz do Sul, Santa Cruz do Sul, 2016.

NÚÑEZ, I. B. **Vygotsky, Leontiev e Galperin: Formação de conceitos e princípios didáticos**. Brasília: Liber Livro, 2009.

OLIVEIRA, E. **O uso do livro didático de Matemática por professores do Ensino Fundamental**. 2007. Dissertação (Mestrado em Educação) – Pós-graduação em Educação, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2007.

OLIVEIRA, M. K. **Vygotsky: aprendizado e desenvolvimento um processo sócio-histórico**. São Paulo: Scipione, 1993.

PEREDA, A. S. A. **Avaliação das atitudes no curso de estatística**: contextos universitários latino-americanos. 2015. 189 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

PERES, T. C.; FREITAS, R. A. M. M. Ensino desenvolvimental. **Poiésis**, Tubarão, v. Especial, p. 10-28, jan./jun. 2014.

POUBEL, M. W. **Os primeiros processos censitários brasileiros e o desenvolvimento da Matemática-Estatística no Brasil de 1872 a 1938**. 2013. 275 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2013.

REGO, T. C. **Vygotsky**: uma perspectiva histórico-cultural da educação. 25. ed. Petrópolis: Vozes, 2017.

ROSA, J. E. et al. As particularidades do pensamento empírico e do pensamento teórico na organização do ensino. *In*: MOURA, M. O. (org.). **A atividade pedagógica na teoria histórico-cultural**. 2. ed. Campinas: Autores Associados, 2016. p. 77-92.

ROSA, J. E.; DAMÁSIO, A. Movimento conceitual proposto por Davydov e colaboradores para o ensino. **Educativa**, Goiânia, v. 19, n. 2, p. 449-473, maio/ago. 2016.

RUBTSOV, V. A atividade de aprendizado e os problemas referentes à formação do pensamento teórico dos escolares. *In*: GARNIER, C.; BEDNARZ, N.; ULANOVSKAYA, I. (orgs.). **Após Vygotsky e Piaget**: perspectivas social e construtivista escolas russa e ocidental. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996. p. 129-137.

SANTOS, C. E. **Educação Estatística para crianças**: aprendizagens docentes numa trajetória de pesquisa. 2017. 161 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Campinas, 2017.

SANTOS, R. M. **Estado da arte e história da pesquisa em Educação Estatística em programas brasileiros de pós-graduação**. 2015. 200 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas – Unicamp, Campinas, 2015.

SERRÃO, M. I. B. Separando a racionalidade técnica na formação: sonho de uma noite de verão. *In*: PIMENTA, S. G.; GHEDIN, E. (orgs.). **Professor reflexivo no Brasil**: gênese e crítica de um conceito. São Paulo: Cortez, 2006. p. 119-120.

SFORNI, M. S. de F. **Aprendizagem conceitual e organização do ensino**: contribuições da Teoria da Atividade. Araraquara: JM Editora, 2004.

SFORNI, M. S. de F. Aprendizagem e desenvolvimento: o papel da mediação. *In*: CAPELLINI, V. L. F.; MANZONI, R. (orgs.). **Políticas públicas, práticas pedagógicas e ensino-aprendizagem**: diferentes olhares sobre o processo educacional. 1. ed. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2008. Disponível em: <http://www.diaadia.pr.gov.br/nre/ibaiti/arquivos/file/Sforni.pdf>. Acesso em: 18 jun. 2018.

SIRGADO, A. P. O social e o cultural na obra de Vigotsky. **Educação & Sociedade**, ano XXI, n. 71, p. 45-78, jul. 2000.

SMOLKA, A. L. B. A memória em questão: uma perspectiva histórico-cultural. **Educação & Sociedade**, v. 21, n. 71, p. 166-193, 2000.

SOUSA, M. C.; MOURA, M. O. O movimento lógico-histórico em atividades de ensino de matemática: unidade dialética entre ensino e aprendizagem. In: XII Encontro Nacional de Educação Matemática, São Paulo. Anais, ENEM, 2016.

VIALI, L.; OLIVEIRA, P. I. F. de. Uma análise de conteúdos de probabilidade em livros didáticos do Ensino Médio. In: LOPES, C. E.; COUTINHO, C. de Q. e S.; ALMOULOU, S. A. (orgs.). **Estudos e Reflexões em Educação Estatística**. São Paulo: Mercado de Letras, 2010. p. 85-103.

VIGOTSKI, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. Tradução de Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

VYGOTSKY, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2010.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

VYGOTSKY, L. S. Bases de la pedología. In: ROJAS, L. Q.; SOLOVIEVA, Y. **Las funciones psicológicas en el desarrollo del niño**. México: Trillas, 2009. p. 51-60.

VYGOTSKY, L. S. Internalização das funções psicológicas superiores. In: VYGOTSKY, L. S. **Formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 2003. p. 69-76.

VYGOTSKY, L. S. **Obras escogidas**. v. III. Madrid: Visor, 1995.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamiento y habla**. Tradução de Alejandro Ariel Gonzáles. Buenos Aires: Colihue Cláica, 2007.

WEBB, Steve. **Viviana, rainha do pijama**. Tradução de Luciano Vieira Machado. Salamandra: [s.n.], 2016.

ANEXO A – 10 DICAS PARA FAZER FESTAS GASTANDO MENOS

Está chegando o seu aniversário e você quer fazer uma linda festa, mas não pode gastar muito? Então, veja as dicas a seguir:

1 - Considere fazer a festa em casa

Uma das principais formas de economizar é fazer a festa em casa (ou no salão de festas do prédio ou até mesmo no quintal), seja festa de criança, festa junina ou de qualquer outro tipo. Veja essa possibilidade, se não puder realizar a festa em sua própria casa, converse com algum parente ou amigo que esteja disposto a ceder a casa para a comemoração.

2 - Atenção à lista de convidados

Faça uma lista e selecione seus convidados, isso evita chamar mais pessoas de última hora. Lembre-se que cada convidado representa algum custo. Se possível, convide primeiro os familiares e amigos mais próximos. Uma boa dica é ver quanto você pode gastar no total e quanto cada convidado deve consumir em média, para se ter em mente os custos, e não se perder nas contas, lembrando que a média de consumo de cada convidado dependerá do tipo de festa e de sua duração. Alguns sites e aplicativos online já oferecem calculadoras específicas para isso. *No caso das festas infantis, um bom exemplo: Se a ideia for um churrasco, um bom app para calcular quantidades por convidado é o Churrascômetro (para Android e iOS).*

3 - Convites

Use a tecnologia a seu favor. Em vez de entregar ou mandar convites impressos, prefira, quando possível, mandar convites online, por e-mail ou pelas redes sociais. Há diversos modelos prontos na Internet com os mais variados temas. Existem até sites para criar e já enviar os convites online. A ideia, além de mais moderna e econômica, é mais ecológica (evitando impressões e diminuindo a quantidade de resíduos gerada).

4 - Pesquise preços em lojas de atacado

Começar a planejar a festa com antecedência é uma boa dica para economizar, já que assim será possível, também, pesquisar com precedência os preços do que precisará ser comprado e até, se for o caso, já ir fazendo algumas compras para aproveitar promoções e/ou diluir os gastos. Inclua os atacados na hora de pesquisar e confira se não fica mais barato comprar, nesses locais, itens que precisará em maior quantidade, como bebidas, ingredientes para os pratos que serão servidos, utensílios descartáveis, materiais para fazer a decoração, etc.

5 - Comidas e bebidas

Uma ideia para economizar é combinar com cada convidado para levar a própria bebida e/ou um prato. Em festas infantis e casamentos, isso ainda não é costume, mas em outros casos, como churrascos, festas juninas entre amigos, festas corporativas, etc., esse tipo de atitude cooperativa já virou uma prática comum e bem aceita. Agora, para festas de crianças, a primeira dica de economia com a alimentação oferecida é ficar bem atento ao número de convidados e ao consumo médio (veja as dicas de calculadoras citadas no item 2), para não exagerar nas compras. Lembre-se também que comidas simples – como pipoca, cachorro-quente, brigadeiro, gelatina, podem ser mais baratas e agradar bastante à criançada e a todos,

aliás. Investir em um bolo mais simples e gostoso e fazer um bolo cenográfico para decorar a mesa é outra ideia para economizar. Aliás, a mesa é nossa próxima dica.

6 - Mesas de festas infantis

Em vez de contratar buffet ou garçons, se a ideia é gastar menos, prefira organizar espaços para comidas e para bebidas, de modo que os próprios convidados possam se servir. Em festas infantis, um desses espaços costuma ser a mesa de guloseimas. Use a criatividade para decorá-la de acordo com o tema da festa. Pesquise dicas na Internet e faça você mesmo pode confeccionar, ou até usar toalha de mesa com as cores do personagem, balões ou papel crepom coloridos para montar um painel atrás da mesa, imprimir imagens do seu personagem para decorar itens da mesa com itens que já possui.

7 - Decoração

Em algumas festas, esse item é quase indispensável. E nesse caso, como no anterior, o que vale é a criatividade. Inspire-se com dicas da Internet de como fazer você mesmo, de acordo com o tema da festa. Peça ajuda a parentes e amigos. E mãos à obra. Vale fazer murais de fotos, vasinhos/potinhos de pirulitos para as mesas, pompons de papel de seda, cata-ventos, cantinhos para atividades especiais como pintura, usar chapéus de palha como vasos de flores, fazer bandeirinhas de São João usando revistas velhas ou pedaços de tecidos.

8 - Brincadeiras e atividades

Se a ideia é manter as contas em ordem, não precisa contratar um animador nem alugar brinquedos ou equipamentos. Pense em brincadeiras clássicas que podem agradar à criançada, de acordo com a faixa etária. Alguns bons exemplos: dança das cadeiras, caça ao tesouro, corrida do saco, canto da pintura, canto do desenho animado. Pais, padrinhos e tios podem se revezar na função de ajudar as crianças. No caso de festas juninas, há também diversas atividades típicas divertidas. Alguém pode ser escolhido para entregar os correios elegantes (ou algumas pessoas podem revezar a função). Dá para organizar uma quadrilha, com noivos, padre e alguém para narrar a brincadeira. E jogos com argolas, pescaria e boca da nega ainda podem ser improvisados com objetos simples.

9 - Lembrancinhas para festas de criança

Para economizar, ao invés de comprar saquinhos decorados, você mesmo pode fazê-los com papéis coloridos. Ou usar garrafinhas ou potinhos para encher de balas coloridas. Outra opção para gastar menos é pesquisar lembrancinhas mais duradouras, como lápis de cor ou livros de colorir, que podem ser comprados em lojas de atacado. Você ainda pode pensar em lembrancinhas diferentes, como bolinhas de sabão, figurinhas para álbuns.

10 - Festas compartilhadas

Se um primo ou um grande amigo faz aniversário em uma data próxima, por que não realizar uma festa para os dois? Considere essa possibilidade como uma forma de dividir os custos e multiplicar a alegria das comemorações, compartilhando bons momentos e cooperando.

Adaptado pela autora de: <https://www.oseudinheirovalemMais.com.br/10-dicas-para-fazer-festas-gastando-menos/>