

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

ANDRÉ LUIZ ARAÚJO CUNHA

**CONTEÚDOS E METODOLOGIAS NO ENSINO DE MATEMÁTICA NOS
ANOS INICIAIS DO PROCESSO DE ESCOLARIZAÇÃO NO BRASIL E NA
RÚSSIA**

GOIÂNIA
2019

ANDRÉ LUIZ ARAÚJO CUNHA

CONTEÚDOS E METODOLOGIAS NO ENSINO DE MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DO PROCESSO DE ESCOLARIZAÇÃO NO BRASIL E NA RÚSSIA

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Educação da Pontifícia Universidade Católica de Goiás, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Educação, sob orientação do Professor Dr. José Carlos Libâneo e co-orientação do Professor Dr. Ademir Damazio.

Linha de Pesquisa: Teorias da Educação e Processos Pedagógicos.

Área de Concentração: Educação e Sociedade.

GOIÂNIA
2019

C972c Cunha, André Luiz Araújo

Conteúdos e metodologias no ensino de matemática nos anos iniciais do processo de escolarização no Brasil e na Rússia / André Luiz Araújo Cunha.-- 2019.

304 f.: il.

Texto em português, com resumo em inglês

Tese (doutorado) -- Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Escola de Formação de Professores e Humanidades, Goiânia, 2019

Inclui referências: f. 269-304


1. Elkonin, D. B - (Daniil Borisovich), 1904-1984.
2. Matemática - Estudo e ensino. 3. Brasil. 4. Davidov, Vassily, 1930-1998. 5. Educação de base. 6. Rússia.
7. Estudo comparado. I.Libâneo, José Carlos. II.Damazio, Ademir. III.Pontifícia Universidade Católica de Goiás - Programa de Pós-Graduação em Educação - 2019. IV. Título.

CDU: Ed. 2 -- 37.016:51(043)

**CONTEÚDOS E METODOLOGIAS NO ENSINO DE MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS
DO PROCESSO DE ESCOLARIZAÇÃO NO BRASIL E NA RÚSSIA**

Tese de Doutorado do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Educação da Pontifícia
Universidade Católica de Goiás, aprovada em 22 de agosto de 2019.

BANCA EXAMINADORA



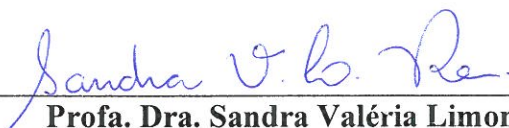
Prof. Dr. José Carlos Libâneo / PUC Goiás (Presidente)



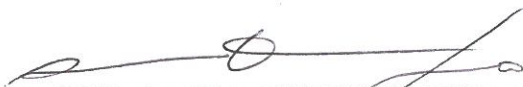
Profa. Dra. Raquel Aparecida Marra da Madeira Freitas / PUC Goiás



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



Profa. Dra. Sandra Valéria Limonta Rosa / UFG



Prof. Dr. Ademir Damazio / UNESC

Profa. Dra. Beatriz Aparecida Zanatta / PUC Goiás (Suplente)

Profa. Dra. Maria Marta da Silva / UEG (Suplente)

Dedico este trabalho a minha família:

A minha esposa e companheira de jornada Priscila Branquinho Xavier, pela paciência, apoio, compreensão e incentivo. Muito obrigado por confiar e dizer sempre que eu conseguiria.

Aos meus filhos amados Pedro e Paulo, que mesmo com minha ausência durante o doutorado sempre estiveram por perto sorrindo, incentivando e alegrando meus dias.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela dádiva da vida e pela oportunidade de compartilhar a encarnação com pessoas que tanto agregam ao meu progresso intelectual e moral.

À minha amada esposa Priscila pelo carinho, dedicação e paciência de sempre. Por estar sempre ao meu lado incentivando e apoiando nessa jornada de mais de 7 anos, entre mestrado e doutorado, de muita dedicação. Muito obrigado pela nossa família e por existir na minha vida.

Aos meus queridos filhos Pedro e Paulo, que tanto iluminam nossa vida. Minha gratidão pelo amor, paciência e compreensão. Agora vamos jogar bola e pescar bastante. Papai ama muito vocês!

Ao meu querido professor e amigo Dr. José Carlos Libâneo, grande orientador e incentivador. Será sempre meu exemplo de humildade, sabedoria, paciência e generosidade. Um verdadeiro mestre a nos guiar pelos caminhos do conhecimento. Foi uma honra tê-lo como orientador no doutorado. Muito obrigado por tudo!

À minha querida professora e amiga Dra. Raquel Aparecida Marra da Madeira Freitas pelo apoio e confiança. Grande orientadora que me apresentou a teoria do ensino desenvolvimental no mestrado, conduzindo e transformando minha empolgação inicial (Projeto PROUCA) em uma pesquisa que chegou à Rússia. Muito obrigado por tudo!

Ao querido professor Dr. Ademir Damazio por aceitar o convite para ser meu co-orientador, oferecendo contribuições significativas para a pesquisa. Muito obrigado pelo apoio e incentivo, professor!

Aos queridos professores Dra. Sandra Valéria Limonta Rosa e Dr. Duelci Aparecido de Freitas Vaz, pelas contribuições preciosas na qualificação e defesa.

Ao meu querido professor e amigo Dr. Sergey Fedorovich Gorbov, pela paciência, atenção e carinho com que me recebeu em Moscou nos três últimos anos. Muito obrigado por ter me acompanhado durante as aulas de Matemática, que tive a oportunidade de assistir na Escola Nº 91 de Moscou e, ainda, pelos conhecimentos compartilhados durante o curso de formação de professores em 2019.

À minha querida professora e amiga Dra. Galina Anatolievna Zuckermarn, pelo carinho, paciência e atenção com que sempre me recebeu em Moscou. Agradeço pelos conhecimentos compartilhados no campo da teoria do ensino desenvolvimental, mas não poderia deixar de ressaltar minha alegria e gratidão por me apresentar e

compartilhar seus conhecimentos acerca da história da Rússia, com passeios inesquecíveis pelos principais pontos turísticos. Muito obrigado por tudo professora!

À minha querida professora e amiga Dra. Elena Vasilievna Chudinova, pelo carinho, atenção e cuidado que me recebeu em Moscou nos últimos anos. Muito obrigado por compartilhar os conhecimentos, pelas visitas ao Instituto de Psicologia da Academia Russa de Educação, pelos passeios, etc. Uma de minhas maiores incentivadoras ao estudo da língua russa e uma das primeiras pessoas que tive a oportunidade de conversar em russo, na Rússia.

À minha querida professora de língua russa Julia Makarochkina Borges, pela amizade, incentivo, apoio e pelas aulas maravilhosas que tivemos ao longo desses quase 5 anos. Serei eternamente grato pelas incansáveis horas dedicadas às traduções que muito ajudaram para a construção dessa pesquisa.

À minha querida amiga (irmã de coração) Joanna Paulina Jakuszko, pelo carinho, amizade e apoio. A vida nos proporciona grandes surpresas e uma delas foi colocar essa polonesa de grande coração em meu caminho. Gostaria de expressar minha gratidão e carinho por tudo. Muito obrigado, minha amiga!

Aos queridos professores e amigos da Universidade Técnica Estadual de Magnitogorsk (Rússia), Dr. Vladimir Chernobrovkin, Dra. Liudmila Guseva e Dra. Melana Vyacheslavovna Smozhok, pelo apoio, carinho e incentivo a esta pesquisa. Agradeço imensamente pela oportunidade que me proporcionaram de conversar com professores e acompanhar aulas em escolas públicas que trabalhavam com o sistema Elkonin-Davydov na cidade de Magnitogorsk e região de Chelyabinsk.

À minha querida amiga Polina Ivanovna Zapivalova, pelo carinho, dedicação e apoio. Quero aqui expressar toda minha gratidão por tudo que fez por mim enquanto estive na Rússia, por compartilhar seus conhecimentos, pelas traduções, companhia e generosidade. Muito obrigado, minha amiga!

Ao meu amigo Paulo Silva Melo, por compartilhar as alegrias, angústias e pelos conselhos durante os momentos difíceis do doutorado. É uma honra tê-lo como amigo e colega de trabalho.

Aos meus queridos amigos Juliano Rocha e Caroline Damasio, pelo apoio, amizade e carinho de sempre.

Aos amigos e colegas do IF Goiano, campus Hidrolândia, pelo apoio e incentivo.

Aos amigos e colegas de doutorado pelo compartilhamento das angústias e tristezas, alegrias e conquistas nesse processo.

A todos os meus familiares, cunhados, colegas e amigos que apoiaram e torceram para a concretização desse sonho.

À CAPES pelo apoio financeiro para a realização desta pesquisa.

Amar o próximo pode exigir um salto de fé. O resultado, porém, é o ato fundador da humanidade. Também é a passagem decisiva do instinto de sobrevivência para a moralidade.

Zygmunt Bauman (2004, p. 98)

RESUMO

O tema abordado nesta pesquisa é o ensino da matemática nos Anos Iniciais da escolarização formal tendo como objetivo geral analisar e comparar as orientações epistemológicas, pedagógicas e curriculares que dão sustentação à organização dos conteúdos da Matemática no Brasil e na Rússia. E como objetivos específicos: Os objetivos foram: a) identificar e analisar os critérios de seleção e organização dos conteúdos da matemática; b) identificar quais referenciais teóricos dão suporte às metodologias e procedimentos didáticos propostos em manuais do professor; c) identificar e analisar, nos livros didáticos e manuais do professor, a adequação dos conteúdos e metodologias, ao nível de desenvolvimento psíquico da criança; d) examinar criticamente possíveis contribuições do ensino de matemática do sistema Elkonin-Davydov para o sistema de ensino brasileiro. Tendo como referência a teoria histórico-cultural e a teoria do ensino desenvolvimental, o problema investigado foi formulado nos seguintes termos: Quais as diferenças e similaridades em relação à organização e desenvolvimento do ensino de Matemática nos anos iniciais de escolarização no Brasil e no sistema Elkonin-Davydov da Rússia, a partir das orientações curriculares e materiais didáticos? O procedimento básico de pesquisa foi a pesquisa documental por meio dos livros didáticos de matemática do sistema de ensino dos dois países, além da análise e utilização de documentos oficiais dos ministérios da educação dos dois países referentes ao nível de ensino investigado. No tratamento e análise do material bibliográfico e documental, foram comparados aspectos dos referidos sistemas, compondo-se as seguintes categorias: finalidades e objetivos do ensino da Matemática expressos nos documentos; princípios de organização e orientação curricular para a disciplina de Matemática; critérios de organização e seleção dos conteúdos; orientações teóricas para a didática e metodologias de ensino; recomendações referentes aos processos e formas de avaliação da aprendizagem. Os resultados permitiram concluir que: a) em relação aos critérios de seleção e organização dos conteúdos da matemática, observam-se significativas diferenças tanto nos critérios de seleção dos conteúdos quanto nas formas de organização e apresentação dos conceitos matemáticos; b) quanto aos referenciais teóricos que fundamentam as metodologias e procedimentos didáticos propostos em manuais do professor verifica-se que, no caso brasileiro, embora os manuais não apresentem, de forma clara, as bases teóricas que fundamentam o ensino de matemática, eles oscilam entre o construtivismo piagetiano e a educação de resultados (visão instrumental de educação). Já no sistema Elkonin-Davydov, os referenciais teóricos presentes nos manuais e materiais de apoio aos professores têm como base as teorias histórico-cultural e ensino desenvolvimental (DAVYDOV, 1982; 1988; 1996); c) nos livros didáticos em materiais didáticos verificou-se que os conteúdos e metodologias estão adequados ao nível de desenvolvimento psíquico da criança apenas no sistema Elkonin-Davydov. Por fim, concluiu-se que as possíveis contribuições do ensino de matemática do sistema Elkonin-Davydov para o ensino dessa disciplina nos anos iniciais da escolarização são: estruturação da matemática elementar a partir da distinção entre o “cronologismo externo” e a lógica interna de

desenvolvimento dos conceitos matemáticos, tornando a estrutura algébrica acessível às crianças nos anos iniciais do ensino primário; definição de um objetivo para o ensino de matemática na educação básica que é a assimilação do conceito de número real a partir do domínio do conceito de grandeza, com o estudo de suas propriedades gerais; organização e apresentação dos conceitos matemáticos a partir de elementos lógicos e psicológicos que constituem as teorias histórico-cultural e ensino desenvolvimental; modificação nas formas de avaliação dos conhecimentos matemáticos; entre outros.

Palavras-chave: Ensino de Matemática. Ensino desenvolvimental. Anos Iniciais de escolarização. Sistema Elkonin-Davydov. Estudo Comparativo.

ABSTRACT

The theme addressed in this research is the teaching of mathematics, in the early years of Elementary School, in Brazil and Russia. Based on the historical-Cultural theories and Developmental Teaching, the problem investigated was formulated in the following terms: What are the differences and similarities in relation to the organization and development of mathematics teaching in the early years of schooling in the Brazil and the Elkonin-Davydov system of Russia, based on curriculum guidelines and teaching materials? The objectives were: a) to identify and analyze the criteria for selection and organization of math contents; b) identify which theoretical references give support for the methodologies and didactic procedures proposed in teacher's manuals; c) identify and analyze in the textbooks and manuals of the teacher, the adequacy of the contents and methodologies, at the level of child's psychic; d) critically examine possible contributions from the teaching of mathematics of the Elkonin-Davydov system for the Brazilian education system. Besides literature review on the topic, the bibliographical research (books, chapters and articles) in Portuguese, English and Russian were made. Documentary research included official documents of the ministries of education, also considering the maths books for the level of education investigated. In treatment and analysis bibliographic and documentary material, aspects of these composed of the following categories: purposes and objectives of the teaching of Mathematics expressed in documents; principles of organization and orientation curriculum for the subject of Mathematics; criteria of organization and selection of contents; theoretical guidelines for didactics and teaching methodologies; recommendations regarding learning assessment processes and forms. The results allowed to conclude that: a) in relation to the criteria of selection and organization of the mathematical contents, significant differences are observed in the criteria of selection of the contents as well as in the forms of organization and presentation of the mathematical concepts; b) Regarding the theoretical references that underlie the methodologies and didactical procedures proposed in the teacher's manuals, it can be seen that, in the Brazilian case, although the manuals do not clearly present the theoretical bases that underlie the teaching of mathematics, they converge towards the Piagetian constructivism. In the Elkonin-Davydov system, the theoretical frameworks contained in manuals and teacher support materials are based on historical-cultural theories and developmental teaching (DAVYDOV, 1982; 1988; 1996); c) in teaching materials it was found that the contents and methodologies are adequate to the child's psychic development level only in the Elkonin-Davydov system. Finally, it was concluded that the possible contributions of Elkonin-Davydov mathematics teaching to the teaching of this discipline in the early years of schooling are: structuring elementary mathematics from the distinction between "external chronologism" and the internal logic of development of mathematical concepts, making the algebraic structure accessible to children in the early years of primary school; definition of an objective for the teaching of mathematics in basic education which is the assimilation of the concept of real number from the domain of the concept of greatness, with the study of its general properties; organization and presentation of mathematical concepts from the logical and psychological elements that constitute the historical-cultural theories and developmental teaching; modification of the forms of monitoring and evaluation of mathematical knowledge; among others.

Keywords: Developmental teaching. Mathematics teaching. Early Years of Schooling. Elkonin-Davydov system. Didactics.

АННОТАЦИЯ

Тема этого исследования - преподавание математики в начальной школе в Бразилии и России. На основе историко-культурных теорий и развивающего обучения, исследуемая проблема была сформулирована в следующих терминах: каковы различия и сходства в организации и развитии преподавания математики в первые годы обучения в Бразилии и в системе Эльконина-Давыдова, исходя из учебного плана и учебных материалов. Задачами были: а) выявить и проанализировать критерии выбора и организации математического содержания; б) определить, какие теоретические основы поддерживают методики и процедуры обучения, предложенные в пособиях для учителей; в) определить и проанализировать в учебниках и руководствах для учителей адекватность содержания и методологий для уровня психического развития ребенка; г) критически проанализировать возможный вклад математического образования из системы Эльконина-Давыдова в бразильскую систему образования. В дополнение к обзору литературы по данному вопросу был использован библиографический поиск (книги, главы и статьи) на португальском, английском и русском языках. Документальное исследование включало в себя официальные документы из министерств образования, а также учебники по математике исследуемого уровня образования. При обработке и анализе библиографических и документальных материалов сравнивались аспекты этих систем, включающие следующие компоненты: цели и задачи преподавания математики, выраженные в документах; принципы организации и руководство учебным планом по предмету Математика; критерии организации и выбора содержания; теоретические рекомендации по дидактике и методике преподавания; рекомендации относительно процессов и форм оценки обучения. Результаты показали, что: а) В отношении критериев отбора и организации математического содержания, наблюдаются существенные различия как в критериях выбора контента, так и в формах организации и представления математических понятий; б) Касательно теоретических ссылок, которые лежат в основе методологий и дидактических процедур, предложенных в руководствах для учителей, в Бразилии заметно наклонение в сторону теории когнитивного развития Пиаже, хотя в руководствах нет четкого представления теоретических основ, лежащих в основе преподавания математики. В системе Эльконина-Давыдова теоретические основы, содержащиеся в пособиях и материалах для поддержки учителей, основаны на историко-культурных теориях и педагогическом развитии (Давыдов, 1982; 1988; 1996); в) в учебных материалах было установлено, что только в системе Эльконина-Давыдова содержание и методологии адекватны уровню психического развития ребенка. В итоге, был сделан вывод о том, что возможный вклад системы Эльконина-Давыдова в преподавании этой дисциплины в первые годы обучения состоит в следующем: структурирование элементарной математики из различия между «внешним хронологизмом» и внутренней логикой разработки математических концепций, делающих алгебраическую структуру доступной для детей в первые

годы начальной школы; определение цели преподавания математики в базовом образовании, которая представляет собой усвоение понятия действительного числа из области понятия величия с изучением его общих свойств; организация и представление математических понятий из логических и психологических элементов, составляющих историко-культурные теории и развивающие обучение; модификация форм мониторинга и оценки математических знаний; среди других.

Ключевые слова: развивающее обучение. Преподавание математики. Первые годы школьного обучения. Система Эльконина-Давыдова. Сравнительные исследования. Дидактика.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC - Base Nacional Comum Curricular
CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CIAEM - Conferência Interamericana de Educação Matemática
CNE - Conselho Nacional de Educação
CNLD - Comissão Nacional do Livro Didático
CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
DCN – Diretrizes Curriculares Nacionais
FAE - Fundação de Assistência ao Estudante
FISEM - Federação Iberoamericana de Sociedades de Educação Matemática
FNDE - Fundo Nacional do Desenvolvimento para a Educação
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INEP - Instituto de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
ISGML - International Study Group for Mathematics Learning
MARO – Associação de Especialistas em Educação para o Desenvolvimento (Rússia)
MEC - Ministério da Educação (Brasil)
NCTM - National Council of Teachers of Mathematics
OCDE - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
OECE - Organização Europeia de Cooperação Econômica
OIRO – Instituto Aberto de Educação para o Desenvolvimento (Rússia)
PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais
PISA - Programa Internacional de Avaliação de Alunos
PLID - Programa do Livro Didático
PNE –Plano Nacional de Educação
PNLD – Plano Nacional do Livro Didático
PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
RAO - Academia Russa de Educação (Rússia)
RSFSR - República Socialista Federativa Soviética da Rússia
SMSG - School Mathematics Study Group
TIMSS - Trends in International Mathematics and Science Study
UNESCO - Organização das Nações Unidas para a Educação
UNICEF - Fundo das Nações Unidas para a Infância
URSS – União das Repúblicas Socialistas Soviéticas
ZDP – Zona de Desenvolvimento Proximal

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Exemplificação sobre a necessidade de uma forma específica de raciocínio.....	106
Figura 2 Distribuição dos conteúdos nos diferentes graus de escolaridade segundo os Padrões de Conteúdos da NCTM	107
Figura 3 Percentuais de distribuição dos conteúdos da Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.....	121
Figura 4 Estrutura do Sistema de Educação na Federação Russa.....	144
Figura 5 Sistemas e Programas de ensino que compõem a Educação Geral Básica da Federação Russa.....	150
Figura 6 Análise comparativa entre os conhecimentos empírico e teórico.....	169
Figura 7 Estrutura psicológica da atividade individual.....	171
Figura 8 Livros didáticos de Matemática destinados aos 5° e 6° anos.....	184
Figura 9 Catálogo de livros didáticos e manuais do professor para o sistema Elkonin-Davydov da Editora BINON para o ano de 2019.....	198
Figura 10 Manual do professor e livro didático do aluno do 1° Ano Alfabetização Matemática.....	209
Figura 11 Manual do Professor, Livro Didático, Caderno de Exercícios e Controle do Trabalho de Matemática do 1° Ano no sistema Elkonin-Davydov.....	210
Figura 12 Tarefa descrita no livro didático de 1° Ano do sistema Elkonin-Davydov sobre o tema reta numérica.....	214
Figura 13 Tarefa sobre a organização dos números na reta numérica no livro de 1° Ano no sistema de ensino brasileiro.....	214
Figura 14 Manual do Professor e livros didáticos destinados ao 2° Ano do Ensino Fundamental no sistema Elkonin-Davydov.....	216
Figura 15 Atividade sobre sistema de numeração decimal no sistema de ensino brasileiro.....	218
Figura 16 Tarefas associadas aos nomes das medidas no sistema decimal – sistema Elkonin-Davydov.....	219
Figura 17 Tarefa sobre o nome das medidas do sistema decimal - representação gráfica e literal de um numero decimal com o auxílio de tabela.....	220

Figura 18 Manual do professor e livro didático destinado ao 3º Ano do Ensino Fundamental – Brasil.....	221
Figura 19 Manual do Professor e materiais didáticos destinados ao 3º Ano do Ensino Fundamental - sistema Elkonin-Davydov.....	222
Figura 20 Tarefa relacionando a divisão exata com a multiplicação.....	224
Figura 21 Tarefa sobre a ligação entre a multiplicação e a divisão – sistema Elkonin-Davydov.....	225
Figura 22 Livros didáticos e manual do professor destinados ao 4º Ano do sistema Elkonin-Davydov.....	229
Figura 23 Livros didáticos e manuais do professor destinados ao 4º e 5º Ano do Ensino Fundamental.....	232
Figura 24 Gestos utilizados pelos alunos durante as aulas para expressar opiniões.....	242
Figura 25 Régua de avaliação – conversão das marcas em parâmetros quantitativos.....	244
Figura 26 Régua de Avaliação psicológica (auto-avaliação) aplicada a um aluno do 1º ano.....	245
Figura 27 Os efeitos de implementação do sistema Elkonin-Davydov nas escolas russas.....	247
Figura 28 Livros que abordam o tema do controle e avaliação da aprendizagem no sistema Elkonin-Davydov.....	251
Figura 29 Sugestão de avaliação para o primeiro ano do Ensino Fundamental no sistema de ensino brasileiro.....	255
Figura 30 Tarefas iniciais de controle que compõem os cadernos de teste do primeiro e segundo ano do sistema Elkonin-Davydov.....	256

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 Distribuição dos blocos de conteúdos por rede	41
Quadro 2 Percentual de Dissertações e Teses nas áreas da Educação e Educação Matemática em cada nível de ensino (período de 2006 a 2018).....	48
Quadro 3 Mercado Educacional e a abertura de capital na BM & FBovespa.....	79
Quadro 4 Demonstrativo dos 10 maiores custos por Editora: PNLD (2017) - Ensino Fundamental e Médio.....	83
Quadro 5 Marcos Legais do Curso de Pedagogia no Brasil.....	89
Quadro 6 Conteúdos Conceituais e Procedimentais referentes a Números Naturais e Sistemas de Numeração Decimal.....	100
Quadro 7 Conteúdos conceituais e procedimentais referentes a Operações com Números Naturais.....	102
Quadro 8 Conteúdos Conceituais e Procedimentais referentes a Espaço e Forma...	103
Quadro 9 Conteúdos Conceituais e Procedimentais referentes a Grandezas e Medidas.....	104
Quadro 10 Conteúdos Conceituais e Procedimentais referentes ao Tratamento da Informação.....	105
Quadro 11 Distribuição dos objetos de conhecimento da unidade temática Números nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.....	112
Quadro 12 Distribuição dos objetos de conhecimento da unidade temática Álgebra para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental.....	113
Quadro 13 Distribuição dos objetos de conhecimento da unidade temática Geometria para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental.....	114
Quadro 14 Distribuição dos objetos de conhecimento da unidade temática Grandezas e Medidas nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.....	115
Quadro 15 Distribuição dos objetos de conhecimento da unidade temática Probabilidade e Estatística nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.....	116
Quadro 16 Alfabetização da População Russa de 9 a 49 anos	130
Quadro 17 Salário Médio dos Professores na Federação Russa em 2017.....	131
Quadro 18 Programa básico de formação de professores do Ensino Primário na Rússia.....	137

Quadro 19 Estrutura Curricular da Educação Geral Primária na Federação Russa.....	156
Quadro 20 Periodização do Desenvolvimento Psíquico Humano segundo D. B. Elkonin	177
Quadro 21 Objetivos para o ensino de matemática expressos nos manuais e materiais de apoio ao professor dos sistemas de ensino brasileiro e Elkonin-Davydov.....	204
Quadro 22 Distribuição dos conteúdos da matemática nos currículos oficiais do Brasil e da Rússia.....	207
Quadro 23 Organização dos conteúdos e conceitos matemáticos nos livros didáticos do 1º Ano dos sistemas Elkonin-Davydov e brasileiro.....	211
Quadro 24 Principais resultados individuais esperados e as respectivas tarefas descritas no manual e livro didático	212
Quadro 25 Organização dos conteúdos e conceitos matemáticos nos livros didáticos do 2º Ano dos sistemas Elkonin-Davydov e brasileiro.....	217
Quadro 26 Organização dos conteúdos e conceitos matemáticos nos livros didáticos do 3º Ano dos sistemas Elkonin-Davydov e brasileiro.....	223
Quadro 27 Algumas ações pedagógicas dirigidas aos professores dos anos iniciais no sistema Elkonin-Davydov.....	230
Quadro 28 Organização dos conteúdos e conceitos matemáticos em livros didáticos dos últimos anos de escolarização dos sistemas de ensino brasileiro e Elkonin-Davydov.....	233
Quadro 29 Resultados esperados para os anos iniciais de escolarização em Matemática no sistema Elkonin-Davydov.....	235
Quadro 30 Taxa de reprovação nos anos iniciais do Ensino Fundamental brasileiro entre os anos de 2014 e 2017.....	239
Quadro 31 Esquema geral de organização dos processos de monitoramento da atividade educacional, em Matemática, para o 1º ano de escolarização do sistema Elkonin-Davydov.....	250
Quadro 32 Orientação aos professores quanto aos aspectos a serem trabalhados na avaliação de Matemática.....	253

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Dissertações e Teses abordando o tema da organização dos conteúdos e metodologias de ensino no período de 2014-2018.....	38
Tabela 2 Três níveis de atividades de estudo.....	173

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Os 10 maiores grupos educacionais privados do Brasil e as respectivas receitas líquidas.....	79
Gráfico 2 Representação gráfica elaborada por D. B. Elkonin sobre a periodização do desenvolvimento psíquico.....	179

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	24
CAPÍTULO I - O ENSINO DE MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS NO BRASIL	37
1.1 – Ensino de Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental no Brasil: temas e problemas investigados.....	37
1.2 - O desenvolvimento curricular da Matemática	55
1.2.1 - Breve histórico do ensino de Matemática no Brasil.....	59
1.2.1.1 – O movimento da Matemática Moderna e sua chegada ao Brasil.....	63
1.3 - A história do livro didático no Brasil.....	71
1.3.1 - A política do livro didático	77
1.3.2 - O Programa Nacional do Livro Didático (PNLD).....	80
1.3.3 – A Formação de Professores que atuam nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental no Brasil.....	84
CAPÍTULO II – POLÍTICAS CURRICULARES PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA NO BRASIL	92
2.1 – A política do currículo escolar do Ensino Fundamental no Brasil.....	92
2.2 - Orientações para o ensino da Matemática presentes nos PCNs.....	95
2.3 – A Base Nacional Comum Curricular.....	108
2.4 – Orientações do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) para o livro didático de Matemática.....	119
CAPÍTULO III - POLÍTICAS CURRICULARES NA RÚSSIA E O SISTEMA ELKONIN-DAVYDOV	125
3.1 - Breve histórico e panorama atual da Educação Geral Básica na Rússia.....	125
3.1.1 – A formação de professores que atuam na Educação Geral Primária da Rússia.....	132
3.1.2 – Organização do sistema de Educação Geral Básica na Rússia.....	144

3.2 - A organização dos conteúdos da Matemática na Educação Geral Básica da Rússia	149
3.3 - Caracterização geral do sistema Elkonin-Davydov	
3.3.1 - A constituição do Sistema e seus fundadores (Vasily Vasilyevich Davydov e D. B. Elkonin).....	157
3.3.2 - Fundamentos teóricos do Ensino Desenvolvimental na perspectiva de V. V. Davydov	163
3.3.3 - O Projeto “Escola para Adolescentes” e a ampliação do sistema Elkonin-Davydov.....	181
3.4 - Fundamentos e estrutura curricular da Matemática no sistema Elkonin-Davydov.....	185
CAPÍTULO IV – ESTUDO COMPARATIVO DE CONTEÚDOS E METODOLOGIAS DE ENSINO NOS CURRÍCULOS E MATERIAIS DIDÁTICOS DESTINADOS AOS ANOS INICIAIS DOS SISTEMAS ELKONIN-DAVYDOV E BRASILEIRO.....	195
4.1 – Planejamento e organização da pesquisa.....	195
4.2 – Estudo comparativo de conteúdos e metodologias de ensino no Brasil e no sistema Elkonin-Davydov.....	199
4.2.1 – Finalidades e objetivos do ensino de matemática para os anos iniciais de escolarização nos sistemas de ensino brasileiro e Elkonin-Davydov.....	200
4.2.2 – Estrutura geral curricular dos conteúdos da matemática: critérios de seleção e organização dos conteúdos matemáticos nos documentos oficiais.....	205
4.2.3 – Princípios de organização dos conteúdos/conceitos matemáticos e orientações metodológicas presentes nos livros e materiais didáticos.....	208
4.2.4 – Recomendações referentes aos processos e formas de avaliação da aprendizagem nos sistemas de ensino brasileiro e Elkonin-Davydov.....	237
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	259
REFERÊNCIAS	269

INTRODUÇÃO

O tema geral desta tese é o ensino de matemática no Brasil e na Rússia, com foco nos anos iniciais de escolarização. Tem sido tema recorrente na gestão educacional, na pesquisa e na percepção de educadores a constatação de que a qualidade do ensino e da aprendizagem nas escolas brasileiras, principalmente nas públicas, continua sendo um desafio a ser enfrentado. Quanto ao ensino de matemática, Moura e Souza (2004) apontam problemas tanto na apropriação dos conceitos matemáticos quanto no desenvolvimento do pensamento matemático dos alunos. Os estudos de ROSA, 2012; PONTE, PEREIRA & HENRIQUES, 2012; CUNHA, 2014; PERES, 2010; SOUZA, 2015; ROSA & DAMAZIO, 2012; entre outros, realçam problemas em relação à formação de professores, livro didático, metodologia de ensino, seleção e organização de conteúdos, etc. Em face dessa realidade, esta tese se insere na problemática discutida nas pesquisas citadas, mas busca-se problematizar aspectos como currículos, livros didáticos e manuais do professor.

Nas últimas décadas, no Brasil, desenvolveram-se, significativamente, os estudos e pesquisas em torno da teoria histórico-cultural, fundada por Vygotsky e outros pesquisadores russos. Paralelamente, cresceu o interesse de pesquisadores brasileiros em conhecer mais a fundo a trajetória do sistema educacional russo e as várias experiências levadas a efeito, principalmente após o período do regime stalinista. Pesquisa realizada por Libâneo, em 2012, mostrava o registro, no Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq, de 60 grupos de pesquisa vinculados àquela teoria. Decorridos sete anos, pela difusão da teoria e pela produção acadêmica verificada nessa linha de estudos, é possível que o número desses grupos tenha duplicado.

Além da problemática envolvendo o ensino público brasileiro, o crescente interesse pela teoria histórico-cultural e seu desenvolvimento na Rússia a partir dos últimos 65 anos, busca-se desenvolver nesta tese um exame do que está posto na política curricular, especialmente em relação ao ensino da matemática, tanto no Sistema Educacional Brasil quanto na Educação Russa, neste caso, por meio do sistema de ensino Elkonin-Davydov – um dos sistemas oficiais da educação geral primária da Rússia, tendo em vista um estudo comparativo.

O interesse por esse tema desenvolveu-se, inicialmente, por uma inquietação no que concernia ao sentido e desenvolvimento que a aprendizagem da matemática exerce na consciência dos alunos em face das insistentes reações negativas em relação à disciplina, foi uma questão que nos mobilizou propor esta pesquisa. Foram surgindo perguntas como: é possível desenvolver meios do ensino de matemática que respondam às necessidades e interesses dos alunos? Que orientações didáticas ajudam os professores a conceber o aluno como sujeito ativo e contribuir com seu trabalho para promover mudanças qualitativas no pensamento dos escolares? Essas indagações já se faziam presentes na minha trajetória profissional de professor de matemática praticamente em todos os níveis de ensino, ao longo de 18 anos. Tornaram-se recorrentes nas discussões do Grupo de Pesquisa Teorias da Educação e Processos Pedagógicos, da Pontifícia Universidade Católica de Goiás, enquanto cursava-se o primeiro semestre no mestrado no Programa de Pós-Graduação em Educação, em 2012. Tanto as disciplinas quanto o trabalho do grupo propiciaram uma visão mais ampla dos processos didático-pedagógicos que poderiam orientar as práticas em sala de aula. Assim, construí-se uma base teórica nos princípios da teoria Histórico-Cultural. No entanto, foram nas contribuições de Vasili. V. Davydov, teórico pertencente à terceira geração de Vygotsky e um dos criadores de uma das vertentes da teoria do Ensino Desenvolvimental, que se encontrou amparo, para as indagações iniciais.

Foi com base nos pressupostos da referida teoria que se formulou, na dissertação de mestrado (CUNHA, 2014), uma proposta de organização de conteúdos para o ensino da Estatística Descritiva para o Ensino Médio. A ideia que perpassou a formulação dessa proposta foi o entendimento de Davydov de que o ensino de todas as matérias escolares deve ser “reproduzido, de forma condensada e abreviada, o processo histórico real da gênese e desenvolvimento do conhecimento” (DAVYDOV, 1988, p. 162). Ou seja, a apropriação de um conteúdo científico pelos alunos implica apropriar-se das formas de pensar e atuar próprias desse conteúdo. Desse modo, pensando na apropriação dos meios de pensamento da Ciência Estatística, foi realizada uma análise lógico-histórica de constituição dos seus conceitos, apresentando elementos que podem desenvolver o pensamento estatístico dos alunos por meio dos conteúdos, mas com a perspectiva davydoviana.

No ano de 2016, no Doutorado em Educação, no mesmo Programa de Pós-Graduação em Educação, retomaram-se os estudos no mesmo Grupo de Pesquisa, de

forma a aprofundarem-se os conhecimentos sobre a teoria do Ensino Desenvolvidor. Outras indagações surgiram em torno de estratégias de desenvolvimento do pensamento teórico-conceitual dos alunos, a partir da leitura de *Tipos de generalización en la enseñanza* (1978). Nesse livro, Davydov revela que o ensino, na forma como se encontrava organizado em escolas russas, limitava-se à formação de um modo de pensar empírico, o qual não contribuía para que os alunos desenvolvessem suas capacidades cognitivas, ao contrário, influenciava de forma negativa as aprendizagens escolares, entre elas, a da matemática. Além das reflexões do teórico russo, outros estudos, de pesquisadores brasileiros que reconhecem esta mesma realidade no ensino de Matemática no Brasil (FERREIRA & FREITAS, 2014; BESSA, 2015; GLADCHEFF, 2015), fomentaram a busca de conhecer melhor as propostas de Davydov sobre a implantação de outro tipo de ensino, voltado para o desenvolvimento do pensamento dos escolares. Assim, cheguei ao sistema Elkonin-Davydov, formulado por V. V. Davydov e D. B. Elkonin.

No mês de março de 2017, pesquisadores russos participaram do Simpósio Internacional Ensino Desenvolvidor e Didáticas Específicas, organizado pela Linha de Pesquisa Teorias da Educação e Processos Pedagógicos do Programa de Pós-graduação em Educação da PUC Goiás, entre eles a Dra. Galina Zuckerman e Sergey F. Gorbov. No contato com eles, surgiu a possibilidade de conhecer pessoalmente a Escola Nº 91, que serviu de experimento durante 25 anos para a formulação do Sistema Elkonin-Davydov, oferecendo elementos para a construção da teoria de Davydov, e ainda, na atualidade é referência quanto ao estudo e aplicação do referido sistema.

Acompanhei aulas de Matemática, conversei com professores e conheci o material didático utilizado por alunos e professores. Em Moscou, visitei outra escola que também trabalha com o sistema Elkonin Davydov, a Escola Nº 1567, que, ao lado da Escola Nº 91, apresenta os melhores índices nas avaliações externas, segundo a direção. Assisti, nesta escola, aulas de Matemática, Biologia e Língua Inglesa, nos níveis que correspondem ao Ensino Fundamental e Médio no Brasil.

Verifiquei que a estrutura dos conteúdos e a metodologia de ensino possuíam diferenças significativas em relação ao que ocorria no Brasil. Com o propósito de aprofundar estudos desses aspectos no Sistema Elkonin-Davydov, na Rússia, em janeiro de 2018, participei de palestras e conferências. A convite da professora Dra. Galina Zuckerman e do professor Dr. Sergey F. Gorbov, na Escola Nº 91, assisti,

especificamente, aulas de matemática na etapa que corresponde aos anos iniciais do Ensino Fundamental no Brasil e acompanhei os processos de avaliação da aprendizagem dos alunos. Estas duas visitas consolidaram o interesse em investigar a estruturação curricular referente aos conteúdos de Matemática e à organização pedagógico-didática, incluindo materiais didáticos, no sistema Elkonin-Davydov, para contrastar com a organização curricular e pedagógica do ensino da Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental no Brasil

A pesquisa apresentada nesta tese consistiu, portanto, em um estudo comparativo entre conteúdos e metodologias de ensino expressas em currículos, livros didáticos e manuais do professor no sistema de ensino brasileiro e no sistema Elkonin-Davydov da Rússia. Buscou-se analisar, nesse material: concepções do ensino de matemática na Educação Básica; finalidades dos conteúdos de matemática por série; critérios de seleção de conteúdos e metodologias; correspondência com o nível de desenvolvimento psíquico da criança. Tem-se a pretensão, com esta pesquisa, de tipo exploratório, coletar dados e analisá-los no sentido de contribuir com a comunidade acadêmica para repensar o ensino da matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental no Brasil.

Qual é o sentido de levar à frente um estudo comparativo entre o ensino de matemática, na esfera do Ensino Fundamental, na Rússia e no Brasil?

A qualidade do ensino e da aprendizagem na escola pública brasileira tem sido um persistente tema de discussão pelos pesquisadores. Os resultados apresentados pelas avaliações externas são indicadores evidentes de problemas encontrados no ensino de matemática. O Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA), elaborado pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), apresenta a cada três anos, a avaliação de jovens em Ciências, Leitura e Matemática, em diversos países. O responsável por realizar esta avaliação e divulgar os resultados, por estado da federação, é o Instituto de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP).

Embora as avaliações institucionais comparativas devam ser analisadas com certa cautela, o fato é que o desempenho dos estudantes brasileiros em Matemática, em relação aos países latino-americanos, não é satisfatório: o Brasil ocupa as últimas posições no ranking. Por exemplo, no relatório do PISA, referente ao ano de 2015, os resultados da avaliação realizada pela OCDE, da qual participaram 70 países, mostram que os índices da Matemática continuam entre os 10 piores. Entre os países

latino-americanos que participaram da avaliação, o Brasil fica atrás de todos, exceto do Peru e da República Dominicana.

O Brasil, segundo o documento, teve queda nas médias das 3 disciplinas avaliadas (Ciências, Leitura e Matemática). Especificamente em Matemática, 70,2% dos alunos brasileiros encontram-se nos níveis mais baixos de proficiência. Esse percentual é 3 vezes superior à média da OCDE que concentra apenas 23,4% dos alunos nesses níveis. Embora os resultados da Matemática não sejam satisfatórios, destaca o documento que a maior evolução do país, entre as disciplinas avaliadas, ocorreu na Matemática. Entretanto, o desempenho dos alunos brasileiros em Matemática está abaixo da média dos alunos dos países da OCDE, com 377 pontos.

Em 1997, o documento Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) apontava resultados insatisfatórios em matemática, com percentuais baixos, quando analisados separadamente, entre o ensino de álgebra e geometria. Segundo o documento, “o ensino da matemática ainda é feito sem levar em conta os aspectos que a vinculam com a própria prática cotidiana, tornando-a desprovida de significado para o aluno” (BRASIL, 1997, p. 24). O Plano Nacional do Livro Didático (PNLD) menciona que diversos estudos na área da Educação Matemática têm defendido que “ensinar Matemática não se reduz à transmissão de informações sobre o saber acumulado” (BRASIL, 2017, p. 9). O processo de ensino e aprendizagem da Matemática é complexo e envolve um leque variado de competências cognitivas que se visa a desenvolver no aluno:

- usar com autonomia o raciocínio matemático, para a compreensão do mundo que nos cerca, o que inclui o desenvolvimento de pensamento indutivo, de visão geométrico-espacial, de pensamento não determinístico e de raciocínio lógico-dedutivo;
- raciocinar, fazer abstrações com base em situações concretas, generalizar, organizar e representar adequadamente suas ideias matemáticas;
- planejar ações e projetar soluções para problemas novos, que exigem iniciativa e criatividade;
- compreender e transmitir ideias matemáticas, por escrito ou oralmente, desenvolvendo a capacidade de argumentação;
- estabelecer relações entre os campos da Matemática e entre esses e outros campos do saber;
- identificar diferentes formas ou abordagens para resolver problemas;
- interpretar matematicamente situações do dia a dia e do mundo tecnológico e científico;
- ler e interpretar criticamente informações que utilizem gráficos, dados estatísticos ou afirmações contendo inferências lógicas;
- comunicar-se utilizando as diversas formas de linguagem empregadas na Matemática [...] (BRASIL, 2017, p. 10).

De acordo com o documento, as competências desenvolvem-se de forma articulada com os conteúdos matemáticos abordados no Ensino Fundamental, distribuídas em cinco campos: números e operações; álgebra; geometria; grandezas e medidas; estatística e probabilidade (BRASIL, 2017).

A operacionalização das competências está diretamente ligada ao livro didático. Segundo análise do PNLD, grande parte dos educadores atribui ao livro um papel de destaque entre os recursos didáticos: “O livro é portador de escolhas sobre: o saber a ser estudado (a Matemática); os métodos adotados para que os estudantes consigam aprendê-lo mais eficazmente; a organização curricular ao longo dos anos de escolaridade (2017, p. 13).

Ainda que o PNLD (2017) tenha realçado a importância da autonomia pedagógica do professor frente aos recursos didáticos a serem utilizados em sala de aula, aponta que a função do livro didático é levar para a sala de aula as modificações didáticas e pedagógicas propostas em documentos oficiais, podendo, ainda, orientar o professor no planejamento didático-pedagógico anual e na gestão das aulas; “[...] favorecer a formação didático-pedagógica; auxiliar na avaliação da aprendizagem dos estudantes; favorecer a aquisição de saberes profissionais pertinentes, assumindo o papel de texto de referência” (PNLD, 2017, p. 14).

Além dessas considerações específicas sobre as competências e o livro didático, pesquisadores das áreas da Educação Matemática e Educação apontam problemas tanto na formação docente, quanto nos materiais didáticos preparados para os professores (MATOS, 2013; BÚRIGO, 2015; CUNHA, 2014; ROSA, 2012; MAME, 2014; FREITAS, 2016; GLADCHEFF, 2015; FERREIRA & FREITAS, 2014; DAMÁZIO, CARDOSO & SANTOS, 2014; ROSA & HOBOLD, 2016; entre outros). Ferreira e Freitas (2014), por exemplo, afirmam que é necessário, inicialmente, considerar a formação no que se refere aos saberes essenciais à prática docente. Destacam as autoras que o professor que ensina matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, na quase totalidade dos casos, é um pedagogo que “mesmo sem uma formação específica em matemática (como também nos demais componentes curriculares), é a ele que cabe ensinar matemática, valendo-se apenas do conhecimento provido em sua formação geral” (FERREIRA & FREITAS, 2014, p.

537)¹. Devido a essa formação deficitária do professor, o livro didático constitui um instrumento imprescindível na condução do trabalho pedagógico no contexto da sala de aula.

Em relação ao ensino na Rússia, as reformas da educação estiveram intimamente ligadas à criação de novos programas escolares, principalmente após a morte de Stalin em 1953. Por volta de 1958, o sistema de educação na União Soviética autorizou a implantação, em âmbito público, de sistemas de ensino distintos daquele adotado em caráter oficial. Entre esses sistemas, surgiu em 1958 o Sistema Elkonin-Davydov. Esses dois pesquisadores, com base em sólidos estudos e pesquisas dentro da tradição da teoria histórico-cultural, formularam os princípios pedagógicos e psicológicos que deram sustentação ao sistema, o qual encontra-se em vigência até o presente. Um dos autores que dá nome ao Sistema, concebeu princípios didáticos radicalmente diferentes dos da escola tradicional (DAVYDOV, 1999), ao propor um ensino voltado para o desenvolvimento do pensamento científico-conceitual. Para exemplificar as intenções da reforma na área da matemática, Davydov dá o exemplo da assimilação do conceito de número:

É bem sabido que para apresentar esse conceito às crianças é apresentada a elas uma coleção de objetos (por exemplo, coleções de bolas, palitos, carrinhos de brinquedos e etc.). As crianças observam essas coleções, comparam-nas segundo a quantidade de cada objeto, abstraem-se das particularidades qualitativas das coleções, distinguem nelas uma característica numérica igual ou geral, denotando-a com palavras numeradoras. Como resultado, uma coleção pode ser denotada com o número «dois», outra com o número «três» e assim por diante. (DAVYDOV, 1999, p. 6)

Trata-se, para Davydov, de o ensino escolar focar no desenvolvimento do pensamento teórico dos alunos. “O conhecimento moderno envolve a assimilação pelo homem do processo de origem e desenvolvimento das coisas através do pensamento teórico, estudado e descrito pela lógica dialética” (DAVYDOV, 1996, p.6). Esse foco se opõe à organização do ensino na perspectiva tradicional que forma nos estudantes noções e conceitos empíricos sobre as diferentes esferas da atividade, o que leva a cultivar o pensamento empírico (DAVYDOV, 1999).

Outro aspecto que justifica o estudo comparativo diz respeito às formas de seleção e organização dos conteúdos, mesmo que saibamos acerca das diferenças

¹ Como a pesquisa visa um estudo comparativo de conteúdos e metodologias dos Anos Iniciais entre Brasil e Rússia, acredita-se ser pertinente ressaltar que a média da Rússia, em Matemática, no PISA, no ano de 2015 foi 494 pontos. Os resultados satisfatórios dos alunos russos, em avaliações externas, não se limitam ao PISA. O último resultado publicado pelo *Trends in International Mathematics and*

culturais e epistemológicas dos sistemas educacionais dos dois países. Para Davydov, a base do processo de ensino e de educação é a assimilação, pelos alunos, do conteúdo das matérias. “Cada matéria escolar representa a peculiar projeção de uma ou outra forma ‘superior’ da consciência social no plano da assimilação” (DAVYDOV, 1988, p. 179). Nessa perspectiva, o objetivo do ensino escolar é fazer com que os conceitos denominados espontâneos, que os alunos adquirem em seu contexto sociocultural, movam-se para o nível dos conceitos científicos, tal como já havia sido posto por Vygotsky.

Desse modo, retomando Davydov, o objetivo do ensino escolar é desenvolver o pensamento teórico dos alunos por meio dos conteúdos, o qual deve ser formado nos escolares durante a realização da atividade de estudo.

A formação e desenvolvimento do conhecimento teórico dos alunos, na perspectiva do ensino desenvolvimental, segue o método de ascensão do abstrato ao concreto. Afirma Davydov (1996) que o pensamento das crianças em idade escolar possui características comuns ao pensamento dos cientistas, embora não sejam idênticos. Desse modo, ainda que não sejam capazes de criar conceitos, valores, etc., as crianças podem designá-los por meio de ações mentais, durante a atividade de estudo.

As tarefas de estudo devem ser formuladas no sentido de levar os alunos a, primeiramente, analisar as condições de origem e desenvolvimento do conteúdo de modo a encontrar a relação geral, um princípio geral, que tenha uma conexão natural com suas diversas manifestações, ou seja, a construção de abstrações e generalizações, que levarão os alunos a construir mentalmente o objeto de estudo (DAVYDOV, 1996). Por exemplo, na visão de Davydov, o currículo da Matemática destinado a todo o ensino básico tem como objetivo principal a formação do conceito de número Real (\mathbb{R}), tendo como princípio básico o conceito de grandeza. Este será abordado com mais detalhes no capítulo II desta tese.

Assim, feitas as contextualizações referentes ao tema desta pesquisa, considera-se que um estudo comparativo entre a organização dos conteúdos e metodologias de ensino nos currículos e materiais didáticos de Matemática, no Brasil e na Rússia, pode contribuir para a superação do desafio de melhorar a qualidade do ensino e da aprendizagem da Matemática no Brasil.

Kandel (1960) destaca que a comparação entre sistemas nacionais de ensino pode ajudar a esclarecer as diferenças e semelhanças entre os sistemas de educação.

Essa análise, segundo Kandel (1960, p. 29), pode produzir certa “sensibilidade para os problemas comuns e para as diferentes formas em que são resolvidos sob diferentes condições nacionais”. Nesse sentido, alerta o autor que os objetivos gerais de cada sistema educacional estão diretamente ligados aos interesses políticos de cada nação, sendo estes, incorporados à educação, cuja finalidade é moldar o caráter de seus cidadãos, e, em consequência, refletir seus objetivos de ordem social, política, econômica e cultural. Elucidando essa articulação das forças que orientam a educação em cada país, exemplifica o autor:

A preparação do espírito alemão para a guerra foi claramente evidenciada pelas mudanças introduzidas na educação pelos nazistas. Assim, também, as mudanças de atitudes dos soviéticos para com seus ex-aliados foram evidenciadas pelas mudanças introduzidas nos compêndios de História, após a guerra. [...] Também não podem os recentes ataques, feitos às escolas públicas dos Estados Unidos, e a censura de certos compêndios, ser levados unicamente à conta de revolta contra a atual filosofia da educação. (KANDEL, 1960, p. 30)

Segundo Rolf e Olsen (2006), o termo utilizado hoje como “estudos comparativos em educação” refere-se aos diferentes tipos de pesquisas relacionadas a questões filosóficas e metodológicas na comparação intercultural de trabalhos específicos, portanto, de seus aspectos pontuais na área da educação. Ainda segundo os autores, estudos e dados comparativos internacionais são amplamente apreciados por governantes, porque servem como fonte de informação para a avaliação e adequações de projetos educacionais.

Lourenço Filho (2004, p. 20), um prestigiado estudioso da educação brasileira, destaca que, ao se confrontar um sistema de ensino com outros sistemas, toma-se maior consciência de “certos aspectos distintivos do processo da educação nacional como conjunto, e passamos a elaborar critérios que nos levem a melhor entender as nossas próprias instituições escolares, suas razões, propósitos e resultados”. E, ainda, os dados da análise comparativa, país a país, “passam a integrar a ação política e administrativa, fornecendo recursos para menos fantasiosa formulação de projetos ou planos, [...] indispensáveis a uma direção menos incerta de seu próprio trabalho”. Além disso, segundo o autor:

O que se colhe pelos estudos comparativos é um conjunto de informações que conduzem a hipótese e a construção de modelos, para melhor compreensão do processo educacional e condições de sua institucionalização. Esclarecem os elementos que isso determina, não conduzindo, porém, a soluções obrigatórias em cada caso. (LOURENÇO FILHO, 2004, p. 21)

Os estudos comparativos, segundo Carvalho (2008), além de reconhecerem diferenças e semelhanças, devem ultrapassar a mera justaposição de índices, a simples correlação de números ou resultados obtidos a partir de indicadores internacionais de desempenho, cujos parâmetros sejam alheios ao nacional ou às condições de organização do sistema de ensino avaliado. Para a autora, um estudo comparativo implica na necessidade de “interpretar os dados, de questioná-los e analisar as bases que sustentam a comparação. Dessa maneira, podemos não só contribuir para um debate mais profundo, como também para justificar a importância do estudo comparado” (CARVALHO, 2008, p. 15).

Na Federação Russa a educação geral primária é formada por três sistemas de ensino: Tradicional, Zankov e Elkonin-Davydov. Tendo em vista o referencial teórico utilizado neste estudo, optou-se por analisar livros e manuais do professor de Matemática adotados, particularmente, no sistema Elkonin-Davydov.

Considera-se que o aspecto original e inédito desta pesquisa situa-se no esforço teórico, ainda que exploratório, de buscar extrair, a partir da compreensão da estrutura do ensino da matemática nos sistemas Elkonin-Davydov e brasileiro, as orientações epistemológicas, curriculares e pedagógicas que dão sustentação à organização dos conteúdos da matemática nos Anos Iniciais.

O sistema Elkonin-Davydov, adotado na Rússia, orienta-se por uma fundamentação teórica que privilegia o desenvolvimento dos alunos por meio da apropriação de conceitos teóricos. Essa orientação teórica é adotada por poucos países e o Brasil não é um deles. Considerando a distinção entre o ensino brasileiro, que não adota um sistema, e o ensino russo, a indagação que originou essa pesquisa foi: se os conceitos matemáticos são universais, quais seriam as diferenças e similaridades no seu ensino? A organização e desenvolvimento do ensino, as orientações curriculares, o material didático são reveladores da orientação teórica pedagógico-didática do ensino em um país. Nesse sentido, o que uma análise comparativa destes aspectos revelaria?

Assim, o problema que mobiliza esta investigação foi formulado nos seguintes termos: quais as diferenças e similaridades em relação à organização e desenvolvimento do ensino de Matemática nos Anos Iniciais de escolarização no Brasil e no sistema Elkonin-Davydov da Rússia, a partir das orientações curriculares e materiais didáticos? Estabeleceu-se como objetivo geral da pesquisa, analisar e comparar as orientações epistemológicas, pedagógicas e curriculares que dão

sustentação à organização dos conteúdos da Matemática para os anos iniciais de escolarização no Brasil e na Rússia. E como objetivos específicos:

- Analisar as diretrizes e orientações curriculares quanto aos conteúdos de matemática selecionados para os anos iniciais de escolarização no Brasil e na Rússia;
- Identificar quais as orientações teóricas que norteiam as metodologias e procedimentos didáticos em manuais do professor no sistema de ensino brasileiro;
- Identificar nos manuais quais as orientações quanto a adequação dos conteúdos/conceitos e metodologias ao nível de desenvolvimento psíquico do aluno;
- Identificar, nas orientações curriculares e manuais do professor, quais as recomendações referentes aos processos de controle e avaliação da aprendizagem dos alunos nos sistemas de ensino brasileiro e Elkonin-Davydov.

Metodologia

Para a realização desta pesquisa foram utilizadas pesquisa bibliográfica e a pesquisa documental. Em relação à pesquisa bibliográfica, foram analisadas teses, dissertações, artigos científicos, documentos oficiais de ambos os países e materiais didáticos, que discorrem sobre a organização dos conteúdos matemáticos e orientações metodológicas para os professores de Matemática referentes aos Anos Iniciais de escolarização. Quanto à pesquisa documental, a referência foi o PNL D, referente ao ano de 2016, tendo em vista que os livros didáticos aprovados e indicados pelo documento possuem vigência de 3 anos. Desse modo, considerando-se que o período desta pesquisa estendeu-se até 2018, foram utilizados os seguintes livros: *Ápis – Alfabetização Matemática* (1º ao 3º ano) e *Ápis – Matemática* (4º e 5º ano) publicado pela Editora Ática, todos de autoria de Luiz Roberto Dante. Para o sistema Elkonin-Davydov, os materiais didáticos selecionados para a pesquisa foram aqueles indicados pelo Ministério da Educação Ciência da Federação Russa, para o período 2017-2018, no documento *Sobre os Livros Didáticos Recomendados para a Educação Geral Básica*. Vale ressaltar que os livros didáticos de matemática destinados aos anos iniciais do sistema Elkonin-Davydov são recomendados pelo

Ministério da Educação por, pelo menos, 15 anos ininterruptos. Foram utilizados os seguintes livros didáticos: Математика - 1 класс; Математика - 2 класс; Математика - 3 класс e Математика - 4 класс, de autoria de Vasili. V. Davydov, Sergey. F. Gorbov, Henrietta. G. Mikulina e Olga V. Savelieva, publicados pela Editora Vita Press.

A escolha pelos Anos Iniciais de escolarização deveu-se, primeiramente, pela importância dessa etapa de ensino na formação dos conceitos fundamentais da Matemática, cuja ausência origina prejuízos e limitações ao desenvolvimento do pensamento matemático dos alunos. Em segundo lugar, pela posição de destaque ocupada pela matemática nos anos iniciais do sistema Elkonin-Davydov. Entre outros motivos estão: a ausência de estudos comparativos no campo da Matemática envolvendo conteúdos e metodologias de ensino entre Brasil e Rússia, ou ainda, pelo fato de que no contexto da Educação Básica da Rússia, o referido sistema encontra-se consolidado há mais de 20 anos na Educação Geral Primária Russa.

A análise comparativa focou na organização dos conteúdos matemáticos em livros didáticos, orientações metodológicas e formas de controle e avaliação do processo de ensino e aprendizagem presentes nos documentos oficiais e materiais de apoio ao professor (no caso da Rússia). Para a comparação, foram consideradas as seguintes categorias: a) finalidades e objetivos do ensino da Matemática expressas nos currículos do Brasil e da Rússia; b) princípios de organização e orientação curricular para a disciplina de Matemática; c) critérios de seleção dos conteúdos; d) orientações didáticas e metodológicas propostas nos livros e manuais analisados; e) concepções, modalidades e procedimentos de controle e avaliação da aprendizagem.

Organização dos capítulos

No primeiro capítulo, apresenta-se uma revisão da literatura sobre o ensino da matemática nos Anos Iniciais, abrangendo breve descrição do desenvolvimento curricular da matemática e das orientações curriculares para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental, terminando com uma exposição sobre as políticas do livro didático no Brasil.

No segundo capítulo, são analisadas as políticas e orientações curriculares para o ensino da Matemática presentes nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), no Plano Nacional do Livro Didático (PNLD) e na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental brasileiro.

O terceiro capítulo tem início com breve histórico e panorama atual da educação na Rússia, apresentando, em seguida, as bases de constituição e ampliação do sistema Elkonin-Davydov, no contexto da educação básica russa. Por fim, discorre-se sobre a organização curricular da Educação Geral Primária nos documentos oficiais do Ministério da Educação da Federação Russa e no sistema Elkonin-Davydov.

No quarto capítulo, apresenta-se o planejamento e organização da pesquisa, seguido dos critérios de seleção dos materiais didáticos. Em seguida, são analisados nos documentos oficiais e materiais didáticos do Brasil e da Rússia: critérios de seleção e estrutura dos conteúdos; finalidades e objetivos do ensino; organização dos conteúdos nos livros didáticos e concepções, modalidades e procedimentos de controle e avaliação da aprendizagem.

CAPÍTULO I

O ENSINO DE MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS NO BRASIL

Neste capítulo, busca-se compreender como se encontra estruturado, no Brasil, o ensino da Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Inicialmente, são apresentados resultados de pesquisas referentes ao tema, em diferentes perspectivas; em seguida, é analisada a questão do desenvolvimento histórico e curricular da matemática no contexto brasileiro.

1.1 ENSINO DE MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL NO BRASIL: TEMAS E PROBLEMAS INVESTIGADOS

A pesquisa sobre ensino de matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental intensificou-se nas últimas décadas, aprimorando-se também sua temática, à medida que foi se acentuando a preocupação pelo processo de aprendizagem do aluno e não somente pelo processo de ensino.

Na pesquisa foram adotados os procedimentos de pesquisa bibliográfica e documental. Procedeu-se ao levantamento e análise de textos sobre o ensino de Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental no Brasil. Nessa etapa, as principais fontes foram: banco de Teses e Dissertações da CAPES, portal de periódicos da CAPES, entre outros, como: Educação em Revista, Revista Brasileira de Educação, entre outras.

Por se tratar de um estudo comparativo, também buscou-se pesquisas nas áreas da Educação Matemática e Educação Comparada (ou Educação Internacional) que abordassem questões relacionadas à organização dos conteúdos e metodologias nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Adotou-s como palavras-chave: “Ensino desenvolvimental”, “Ensino de Matemática”, “Anos Iniciais de escolarização”, “sistema Elkonin-Davydov”, e “Estudos Comparativos”.

Com essas palavras-chave e a aplicação dos critérios, foram contabilizados 174 trabalhos, entre Dissertações (112) e Teses (62), que apresentaram tais expressões em seus títulos, nas palavras-chave ou no resumo, no período compreendido entre 2014 a 2018. A escolha do período deve-se à continuação dos estudos, após a defesa de mestrado em 2014, buscando pesquisas mais recentes sobre o tema. Visando ao

refinamento da seleção, adotou-se as palavras-chave referentes à proximidade com os temas, a saber: “organização dos conteúdos”; “ensino de matemática nos anos iniciais de escolarização”; “ensino de matemática na perspectiva do ensino desenvolvimental”. Chegou-se a um total de 64 Dissertações de Mestrado e 32 Teses de Doutorado.

Tabela 1: Dissertações e Teses abordando o tema da organização dos conteúdos e metodologias de ensino no período de 2014-2018

ANO	2014	2015	2016	2017	2018	TOTAL
Palavra-chave: Ensino desenvolvimental						
Dissertações	09	11	10	06	07	43
Teses	02	03	03	04	05	17
Palavra-chave: Ensino de Matemática (Anos Iniciais de escolarização)						
Dissertações	04	05	03	05	04	21
Teses	02	01	02	04	01	10
Palavra-chave: sistema Elkonin-Davydov						
Dissertações	-	-	-	-	-	-
Teses	-	-	-	-	-	-
Palavra-chave: Estudos comparativos (currículo de Matemática)						
Dissertações	-	-	-	-	-	-
Teses	01	01	01	02	-	05
Total de Dissertações						64
Total de Teses						32

Fonte: Tabela elaborada pelo autor com base em dados da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal do Ensino Superior – Capes – Banco de Teses e Dissertações

Verifica-se que o quantitativo de trabalhos, nos últimos cinco anos, mantém-se regular, com relação à temática “Ensino de Matemática – anos iniciais de escolarização”. O número de pesquisas na temática “Estudos Comparativos” concentra-se na produção de Teses, destas, grande parte pertencentes ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da PUC-SP. Na produção brasileira chama a atenção o fato de não haver trabalhos, não apenas no período pesquisado, mas

também mais recentemente, sobre a “sistema Elkonin-Davydov” – o que realça a importância e a necessidade da proposta desta tese.

Uma das questões que têm ocupado lugar de destaque nas pesquisas no campo da Educação Matemática, refere-se às metodologias de ensino e ao uso de recursos didáticos no contexto da sala de aula. Bieger (2013), por exemplo, em um levantamento de estudos relacionados ao tema, realizado entre os anos de 2004 e 2010, mostra que estudos têm discutido e proposto caminhos para a melhoria do ensino e da aprendizagem da matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Entre os recursos didáticos apresentados nas pesquisas, destaca-se a utilização das tecnologias por meio de softwares educativos. Quanto às propostas metodológicas abordadas, ressaltam-se: a resolução de problemas; a Modelagem Matemática; a Etnomatemática; a utilização de Material Concreto (BIEGER, 2013). Ainda, segundo a autora, as produções analisadas apontam que o ensino da matemática, com recursos pedagógicos e metodologias adequadas, é capaz de propiciar um processo de ensino e aprendizagem significativo, capaz de transformar a sala em um espaço de trocas de conhecimentos.

Assim como apontado por Bieger (2013), a Modelagem Matemática, que difere da modelagem proposta na teoria do ensino desenvolvido por V. V. Davydov, constitui uma das possibilidades metodológicas para o ensino de matemática nos anos iniciais. Buscando compreender e identificar o avanço dessa perspectiva, Madruga e Breda (2017) realizam um mapeamento das produções entre os anos de 2007 e 2016. Os resultados, segundo eles, mostram um baixo número de estudos sobre o tema no âmbito dos anos iniciais do Ensino Fundamental, embora os autores apontem que a Modelagem Matemática represente uma “possibilidade de mudanças na prática pedagógica dos professores dos anos iniciais” (MADRUGA & BREDA, 2017, p. 79).

Analisando o papel do jogo no ensino de matemática, Ribeiro (2008) afirma que, entre as diversas metodologias utilizadas nos anos iniciais do Ensino Fundamental, os jogos têm se configurado como um caminho significativo para as aulas de matemática. Os jogos, no contexto de sala de aula, conforme a autora, têm se destacado tanto pelo desenvolvimento da criatividade e autonomia dos alunos, quanto pela sua potencialidade para o desenvolvimento do pensamento matemático.

Em relação ao uso de jogos no ensino da matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, Silva e Kodama (2004) propõem uma mudança de postura do professor em relação ao que é ensinar matemática. Para as autoras:

[...] o papel do professor muda de comunicador de conhecimento para o de observador, organizador, consultor, mediador, controlador e incentivador da aprendizagem, do processo de construção do saber do aluno, e só ira interferir, quando isso se faz necessário, através de questionamentos. [...] O professor lança questões desafiadoras e ajuda os alunos a se apoiarem, uns nos outros, para atravessar as dificuldades. Leva os alunos a pensar, espera que eles pensem, dá tempo para isso, acompanha suas explorações e resolve, quando necessário, problemas secundários (SILVA & KODAMA, 2004, p. 5).

Ainda nessa perspectiva, segundo Silva (2015), a aplicação de jogos é considerada uma atividade lúdica que visa a despertar nos alunos o entusiasmo e o gosto pelos conteúdos, além de propiciar melhor desempenho destes durante o processo de aprendizagem. Embora destaque que, historicamente, a utilização didática dos jogos tenha sido desaprovada por ser considerada uma atividade de passatempo, essa concepção tem mudado.

Outra questão, que tem mobilizado estudiosos e pesquisadores, refere-se à organização e formas de abordagem dos conceitos matemáticos. Pesquisando a problemática, no contexto dos anos iniciais do Ensino Fundamental, Mandarino (2006b) analisou a aula de 116 professores de matemática de escolas públicas e particulares. A autora destaca que, durante algumas aulas, percebeu-se a intenção dos professores de evidenciar as conexões entre os conceitos, no entanto, na prática, tais conexões não eram exploradas. Outro ponto importante destacado é que, na matemática ensinada nos anos iniciais, prevalece apenas a apropriação de ferramentas úteis para a resolução de atividades cotidianas, sem preocupação com o desenvolvimento de competências complexas. A mesma pesquisadora afirma que a rede pública de ensino do Município do Rio de Janeiro segue as orientações de dois documentos: os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) e o Multieducção.

Em contrapartida, a rede privada utiliza um currículo não oficial, adotando conteúdos abordados em livros didáticos tradicionalmente aceitos como mais “exigentes” (MANDARINO, 2006). Mesmo com toda a diversidade de conteúdos abordados nos anos iniciais, nas redes públicas e particulares, ainda segundo a autora, parece haver um razoável consenso de que os currículos da Matemática, para esse nível de ensino, devam dar conta dos conteúdos da Geometria, Aritmética, Grandezas e Medidas.

Usando os blocos de conteúdos propostos pelos PCNs, foram classificados cada um dos 484 conteúdos trabalhados nas aulas. Após a classificação, a autora constatou que 76,4% dos conteúdos listados compunham o bloco de Números e Operações, 14,9% estavam associados a Grandezas e Medidas, 3,9% ao bloco Espaço e Forma e 4,8% pertenciam ao bloco Tratamento da Informação. Assim, conforme a autora:

Esses dados levam a acreditar que os alunos dos professores observados têm menos oportunidade de aprendizagem dos conteúdos dos blocos de Grandeza e Medidas, Espaço e Forma e Tratamento da Informação. A ênfase em Números e Operações, nesse nível de ensino, é, de certa forma, esperada e pode ser indicada também por uma análise dos livros didáticos (MANDARINO, 2006, p. 157-158).

Ainda acompanhando a pesquisa de Mandarino, analisando separadamente a ênfase dada a cada bloco de conteúdos nas redes pública e privada, a autora constatou que, mesmo atendendo a alunos com nível socioeconômico elevado, a rede privada não possui grande diferença em termos de distribuição dos conteúdos.

Quadro 1: Distribuição dos blocos de conteúdos por rede

Bloco	Pública	Particular
Números e Operações	72,6%	78,9%
Grandezas e Medidas	15,8%	14,3%
Espaço e Forma	3,7%	4,1%
Tratamento da Informação	7,9%	2,7%
Total	100%	100%

Fonte: Mandarino (2006, p. 160).

Importante ressaltar que, embora em sua análise a autora tenha constatado a ênfase no bloco de Números e Operações, independentemente do nível socioeconômico, ela alerta:

[...] verifico que em escolas localizadas em bairros de IDH² **muito baixo** (6% da amostra) tal ênfase é significativamente menor (53,9%). Nestas escolas, o trabalho com aspectos relacionados ao bloco Tratamento da Informação chega a 26,9%. Esse resultado reforça a discussão de que professores que trabalham com alunos de nível socioeconômico muito baixo parecem explorar, com mais frequência, aspectos relacionados a situação cotidiana. Já os alunos de escolas de IDH **baixo** (25% da amostra estudada) são os mais expostos aos conteúdos da aritmética - 80,9%. A valorização da área de Números e Operações para alunos de escolas nessa faixa de IDH pode estar relacionada com a preocupação dos professores com a visão de que a habilidade de cálculos é fundamental para a ascensão social. [...] relatos de alunos de classes populares que consideram ser a

² A sigla IDH refere-se ao Índice de Desenvolvimento Humano.

habilidade de cálculo a que mais os ajudaria a se colocar no mercado de trabalho (MANDARINO, 2006, p. 161, grifos do autor).

Um dos grandes problemas observados durante as aulas, segundo Mandarino (2006, p. 176), está associado à fragmentação dos conteúdos. Para exemplificar, a autora toma o exemplo de uma professora que se preocupa em mostrar uma aplicação da necessidade de medidas de unidades para calcular perímetro, no entanto, ela não faz qualquer relação entre área e perímetro. Nesse sentido, afirma a autora, “a matemática costuma ser apresentada em pequenas doses de conteúdos que não se relacionam entre si”.

A concepção dos professores sobre o ensino de matemática e a formação básica do denominado professor “polivalente” também tem promovido amplo debate e significativo número de estudos e pesquisas nas áreas da Educação e Educação Matemática. Bemme e Lopes (2016), por exemplo, na busca pela compreensão do modo que os futuros professores de matemática concebem a Educação Matemática desenvolvida nos anos iniciais do Ensino Fundamental, destacam dois pontos centrais que devem ser observados durante a formação dos docentes. “O primeiro diz respeito à necessidade de o futuro professor de matemática compreender o modo como ocorre a organização dos anos iniciais” (BEMME E LOPES, 2016, p. 103). Compreender a organização do ensino possibilitará ao professor maior segurança na abordagem de novos conceitos, visto que, terá conhecimento dos conceitos desenvolvidos nas séries anteriores. O outro ponto destacado refere-se à necessidade do trabalho, nos anos iniciais, com material concreto e atividades mais lúdicas.

O problema da formação de professores para atuarem nos anos iniciais de escolarização não constitui um problema apenas no Brasil. Ponte (2014, p. 344), analisando a formação de professores de Matemática em Portugal, afirma que “o professor constitui um elemento decisivo no processo de ensino-aprendizagem”. E ainda, “para um ensino de matemática de qualidade é necessário que o professor tenha formação apropriada bem como competências reconhecidas no campo didático”. Conforme o autor, a Didática da Matemática obteve um espaço próprio, atuando em questões como: currículo (programas, finalidades do ensino e orientações metodológicas), materiais de ensino (materiais manipuláveis, manuais e tecnologias), processos de aprendizagem, o trabalho na sala de aula (noções centrais de organização de tarefas e comunicação), avaliação e questões específicas relacionadas ao processos

de ensino e aprendizagem dos temas gerais: Números e Operações, Álgebra, Geometria e Probabilidade e Estatística.

Analisando a formação de professores e o desenvolvimento profissional, afirma ele:

A formação é vista de modo compartimentado, por assuntos ou por disciplinas, enquanto o desenvolvimento profissional implica o professor como um todo nos seus aspectos cognitivos, afetivos e relacionais e contribui para o desenvolvimento da sua identidade profissional. De modo simplificado, podemos dizer que a formação tende a partir da teoria e frequentemente não chega a sair da teoria e o desenvolvimento profissional tende a considerar a teoria e a prática de forma integrada. Na perspectiva da formação o professor surge como *objeto*, enquanto no desenvolvimento profissional assume o papel de *sujeito* (PONTE, 2014, p. 346, grifo do autor).

O grande desafio apontado pelo autor, na formação de professores, refere-se à articulação entre o desenvolvimento profissional e os atributos decorrentes da investigação em Didática Matemática. Uma possível solução encontra-se na articulação entre a prática e a teoria. Com base nesta perspectiva, são apresentadas sete ideias fundamentais que devem ser observadas durante o processo de formação: “colaboração; prática como ponto de partida; foco na aprendizagem do aluno; integração entre conteúdo e pedagogia; investigação profissional; mudança nos contextos profissionais e tecnologias e uso de recursos” (PONTE, 2014, p. 347).

Andrade (2015), analisando o trabalho desenvolvido por professoras de matemática do 1º ciclo das redes públicas municipal e estadual em São Paulo (capital), destaca alguns pontos críticos referentes à formação inicial de professores deste nível, que, aliadas a outros fatores ligados ao modelo de gestão, colaboram para a manutenção de problemas relacionados ao ensino da disciplina de matemática nas séries iniciais do Ensino Fundamental. Os pontos críticos são: a) A base conceitual e procedimental de conhecimento matemático adquirido parece se limitar ao Ensino Básico; b) As representações constituídas sobre o conhecimento matemático ensinado no Ensino Básico, elaboradas pelas professoras parecem ser singulares e, necessariamente, podem negar sua representatividade; c) Ausência de oferta de formação em Matemática pelos cursos de Pedagogia; d) Ausência de material formativo direcionado às professoras de 1º ciclo, produzido por matemáticos envolvidos com o ensino dessa ciência (ANDRADE, 2015, p. 176).

Ainda segundo o autor, o modelo de formação inicial em cursos de Pedagogia ofertados aos futuros professores, não lhes confere as ferramentas críticas e reflexivas

necessárias para selecionar as novas representações, relacionadas à prática de ensino em Matemática. Não ter pleno domínio dos conteúdos matemáticos dificulta e impossibilita a professora deste nível de ensino destacar o que é mais válido e importante a ser ensinado aos alunos. Outro ponto observado, está associado à forma que as escolas agem de forma simulada para implementar a legislação educacional, apropriando-se dos discursos teóricos e, conseqüentemente, como são legitimados pelos professores. No entanto, a apropriação, por parte dos professores, não implica, necessariamente, em alteração de suas práticas de ensino. Tais mudanças situam apenas nos discursos, permanecendo inalteradas as práticas em sala de aula (ANDRADE, 2015).

A respeito da ausência de formação específica em conteúdos de matemática, nos cursos de Pedagogia, Libâneo escreve:

A ausência (no currículo da pedagogia) de conteúdos específicos das matérias que irão ensinar às crianças torna o professor das séries iniciais despreparado para ensinar. Sem domínio do conteúdo que deveria ensinar, sem encantamento pelo conhecimento, sem uma cultura ampliada no campo da ciência e da arte, não poderá despertar nos alunos gosto pelo saber, o entusiasmo pelo estudo. [...] há razões para se afirmar que o despreparo de professores produz nas crianças das séries iniciais acentuados desajustes em seu preparo cognitivo para a continuidade do seu processo de aprendizagem. A inexistência de pré-requisitos cognitivos essenciais, se forem aceitáveis argumentos da psicologia do desenvolvimento e da aprendizagem, pode inviabilizar novas aprendizagens ou reafirmar aprendizagens mal consolidadas, prejudicando o aproveitamento escolar posterior e comprometendo irremediavelmente o papel da escola em formar cidadãos aptos a enfrentar as tarefas postas pela vida social. A ampliação dos anos iniciais para cinco anos somente fará aumentar o descalabro atualmente existente, especialmente em relação aos fatores intra-escolares ligados a deficiências pedagógico-didáticas. Uma hipótese a ser seriamente avaliada no âmbito dos sistemas de ensino e da pesquisa, e que pode parecer algo temerário se não catastrófico, é presumir que as deficiências na formação de professores dos anos iniciais do ensino fundamental, mormente a falta de saberes disciplinares e o domínio dos conteúdos e metodologias das disciplinas a serem ensinados às crianças, estaria sendo um dos fatores determinantes do baixo desempenho do sistema de ensino brasileiro, tal como tem sido evidenciado nas avaliações em escala. (LIBÂNEO, 2011, p. 46)

Com base em pesquisas sobre o conhecimento matemático de professores que atuam nas séries iniciais do Ensino Fundamental, Nogueira, Pavanello e Oliveira (2016) afirmam que o conhecimento superficial dos conteúdos matemáticos por parte dos egressos do curso de Pedagogia deve-se a um conjunto de fatores, entre eles, a baixa carga horária destinada a formação específica, além da disciplina, geralmente, não ser ministrada por licenciados na área. Uma questão emerge então: quem deveria

lecionar matemática para os anos iniciais? Um licenciado em Matemática ou em Pedagogia? Conforme os autores:

O principal argumento relativo aos benefícios que poderia advir do ensino de matemática por meio de professores especialistas (os licenciados em matemática) nos cursos de pedagogia (e também nos anos iniciais) é que esses professores possivelmente teriam um conhecimento mais profundo e abrangente dos conteúdos a serem abordados - apesar de se reconhecer que eles carecem de conhecimentos didático-pedagógicos para atuarem neste nível de escolaridade (NOGUEIRA, PAVANELLO & OLIVEIRA, 2016, p. 16).

No entanto, segundo os autores “não basta ao professor ter conhecimento do conteúdo a ser ensinado para a efetividade de sua ação pedagógica” (NOGUEIRA, PAVANELLO & OLIVEIRA, 2016). Embora seja uma condição básica para a docência, é necessário também um conhecimento histórico, filosófico e epistemológico da área.

O conhecimento requer não só a compreensão das formas como estão organizados os conceitos e os princípios básicos da disciplina, como também o domínio do conjunto de maneiras mediante as quais a validade das produções é estabelecida no referido campo do conhecimento (NOGUEIRA, PAVANELLO & OLIVEIRA, 2016, p. 18).

Em suas análises, os autores colocam em cheque o argumento de que os licenciados estão mais aptos a trabalhar com os conteúdos matemáticos dos anos iniciais do Ensino Fundamental. A pesquisa evidenciou que o conhecimento dos licenciados referente à matemática dos anos iniciais é essencialmente procedimental, ou seja, limita-se a cálculos e à execução de algoritmos. A falta de um conhecimento fundamentado dos conteúdos matemáticos impossibilita ao professor, por exemplo, “diagnosticar as causas dos erros dos alunos de modo a criar metodologias alternativas quando a, habitualmente, utilizada não é acessível a um determinado estudante” (NOGUEIRA, PAVANELLO & OLIVEIRA, 2016, p. 32).

Baumann (2009), realizando uma análise da trajetória do curso de Pedagogia, desde a sua criação, constata que as propostas apresentadas pela legislação não direcionavam para o trabalho com as disciplinas específicas, portanto, não focava o ensino nem os conteúdos da disciplina de Matemática. Conforme a autora, na década de 1960, o curso de Pedagogia não tinha como objetivo formar profissionais para trabalhar nos primeiros anos do ensino escolar. Apenas na década de 1970, os egressos do curso de Pedagogia puderam atuar no Ensino Primário, ministrando todas as disciplinas neste nível de ensino.

O Movimento Nacional pela Formação de Educadores, que teve início na década de 1980, defendeu a tese de que a identidade do pedagogo é a docência na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Esse movimento foi consolidado, segundo a autora, a partir da resolução CNE/CP nº 1/2006, que define como principal área de atuação do pedagogo os níveis citados. No entanto, analisando os projetos pedagógicos dos cursos de Licenciatura em Matemática e Pedagogia de uma universidade pública, a autora afirma:

Em geral, os cursos que formam os professores polivalentes não direcionam o trabalho para o estudo e aprofundamento dos conteúdos, objetos de ensino, que serão, futuramente, por eles ensinados, sendo focada apenas a prática desse ensino. Já os cursos de licenciatura específica, incluindo o curso de licenciatura em Matemática, estão mais preocupados em estimular a formação do pesquisador e são em geral “ministrados num contexto institucional longínquo da preocupação com a educação básica” [...]. Em sua grande maioria, o professor formador está mais preocupado em desenvolver suas pesquisas do que com o ensino, em especial com o Ensino Básico, pois, em geral, não trazem para a discussão, aspectos de interesse para a atuação do professor em formação na Educação Básica (BAUMANN, 2009, p. 230).

Tal constatação também pode ser observada na pesquisa de Curi (2005), quando afirma que 90% dos cursos de pedagogia priorizam as questões metodológicas primordiais à formação do pedagogo. No entanto, as disciplinas que abordam tais questões possuem carga horária reduzida, não possibilitando ao futuro professor condições ideais para atuar nas séries iniciais. Assim as professoras polivalentes, ou seja, que atuam nas séries iniciais, segundo Nacarato, Mengali e Passos (2009), são formadas em contextos com pouca ênfase em abordagens que privilegiam as atuais tendências presentes no currículo que orienta o ensino e aprendizagem da matemática.

Como se observa, a questão da formação de professores que trabalham com os Anos Iniciais do Ensino Fundamental ainda se apresenta como um desafio a ser enfrentado. Embora as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Pedagogia de 2006 definam em seu núcleo de estudos básico que os conteúdos estudados, durante o curso, tenham como foco a “aplicação de princípios, concepções e critérios oriundos de diferentes áreas do conhecimento” (BRASIL, 2006, Art. 6), pesquisas apontam para uma formação panorâmica e insuficiente (GATTI e NUNES, 2009; LIBÂNEO, 2017; PIMENTA et. al., 2017; entre outras), que não oferece elementos básicos para que o futuro professor dos anos iniciais domine os conteúdos e formas de pensamentos da Matemática. Nesse contexto, chamada a contribuir, a teoria histórico-

cultural, também, tem indicado inúmeros caminhos para os processos de ensino e aprendizagem da matemática.

Derivada dos fundamentos teóricos e metodológicos da teoria histórico-cultural de L. S. Vigotsky³, a teoria do Ensino Desenvolvimental², formulada por V. V. Davydov⁴, tem oferecido contribuições significativas para o ensino e aprendizagem da matemática. Com base nesta teoria, diversas pesquisas nas áreas da Educação e Educação Matemática (ROSA, 2012; MATOS, 2013; SILVEIRA, 2013; DORIGON, 2013; ALVES, 2017; FREITAS, 2016; SILVEIRA, 2015; GALDINO, 2016; BÚRIGO, 2015; MAME, 2014; GLADCHEFF, 2015; FERREIRA & FREITAS, 2014; MADEIRA, 2012; SOARES, 2007; SILVA, 2010; SOUZA, 2015; FERREIRA, 2013; PERES, 2010; ROSA, 2009, CUNHA, 2014, entre outros) têm apontado caminhos para a formação do pensamento teórico dos alunos por meio dos conteúdos matemáticos.

Buscando identificar o volume de Dissertações e Teses produzidas no Brasil, Navarro e Fillos (2018) realizaram um mapeamento de estudos sobre a teoria do ensino desenvolvimental, na perspectiva de V. V. Davydov. Para a análise, os autores realizaram um recorte temporal de 29 anos (1987 à 2016). A partir do Banco de Teses da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), foram obtidos 135 trabalhos de diferentes áreas do conhecimento: Educação Física, Geografia, Física, Química, Sociologia, Artes, Enfermagem, entre outras. Na área da Educação Matemática, foram localizadas 51 pesquisas (09 teses e 42 dissertações). Como se observa, o volume de pesquisas no campo da Matemática corresponde a 37,8% de toda a produção, sendo a área com maior número de pesquisas.

É possível observar que a teoria de Davydov abrange as mais distintas áreas do conhecimento. Observa-se, contudo, que a área de Matemática tem sido privilegiada nas pesquisas sobre Davydov no Brasil, comparada

³ O nome Vigotsky é encontrado, na bibliografia existente, grafado de diferentes formas: Vigotski, Vygotsky, Vygotski, Vigotskii, Vigotsky. Optamos por empregar a grafia Vigotsky, no entanto, preservamos, nas indicações bibliográficas, a grafia adotada em cada uma delas.

² A expressão “ensino desenvolvimental” é a tradução do termo russo Развивающего Обучения, tal como aparece no original do livro “Теория Развивающего Обучения” (Teoria do Ensino Desenvolvimental), publicado por V. V. Davydov, em 1996. De acordo com Veber (2017, p. 687) a palavra “обучение” (*obutchenie*) possui tradução literal como *ensino* ou *instrução*. A palavra “изучение” (*izutchenie*), segundo o mesmo autor, possui tradução literal *aprendizado* (VEBER, 2017, p. 847). Mais detalhes sobre a etimologia das palavras mencionadas em Ozhegov (2019).

⁴ Optaremos pela grafia Davydov para referir a Vasily Vasilyevich Davydov. No entanto, ao se tratar de referência, será mantida a escrita conforme apresentada na obra: Давыдов, Davidov, Davydov e Давыдов.

às outras disciplinas. Acreditamos que isso se deve ao fato da proposta de Davydov ter sido aplicada em salas de aula russas em três áreas do conhecimento, incluindo a Matemática. Portanto, há mais aportes teóricos voltados a essa área, para a qual o autor, inclusive, publicou outros materiais, como manuais e livros didáticos (NAVARRO & FILLOS, 2018).

As primeiras dissertações e teses na área da Educação Matemática defendidas no Brasil aparecem no ano 2006. Foram duas dissertações: uma, defendida na Universidade Federal do Paraná (ROSA, 2006); outra, na Pontifícia Universidade Católica de Goiás (KHIDIR, 2006) e, uma tese (BERGAMO, 2006), na Universidade Estadual Paulista de Bauru (NAVARRO & FILLOS, 2018). O maior volume de trabalhos defendidos corresponde ao período 2014-2016, foram 68,6% de toda produção. Segundo os autores, o Estado de Goiás possui o maior volume de defesas (03 teses e 15 dissertações).

Há um crescente número de dissertações e teses, nas áreas da Educação e Educação Matemática, produzidas no Brasil nos últimos anos. Segundo Navarro e Fillos (2018), este fato se deve à expansão de programas de Pós-Graduação, cujas produções foram desenvolvidas em 18 diferentes instituições de ensino superior. Segundo dados disponíveis no banco de Teses e Dissertações da Capes, em 2018, esse número foi ampliado para 63 trabalhos, sendo 13 teses e 50 dissertações.

O quadro 2 apresenta a distribuição das pesquisas por nível de ensino.

Quadro 2: Percentual de Dissertações e Teses nas áreas da Educação e Educação Matemática em cada nível de ensino (período de 2006 a 2018)

Nível de Ensino	Percentual de Dissertações e Teses
Educação Infantil	3,4%
Ensino Fundamental (Anos Iniciais e Anos Finais)	67,8%
Ensino Médio	10,2%
Ensino Superior	18,6%
TOTAL	100%

Fonte: Elaborado pelo autor, com base nas pesquisas de Navarro e Fillos (2018) e dados da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal do Ensino Superior – Capes – Banco de Teses e Dissertações

Como observado no quadro, o maior volume de pesquisas concentra-se no Ensino Fundamental (ROSA, 2012; ZEFERINO, 2016; FERREIRA, 2013; MATOS, 2013; SOARES, 2007; BÚRIGO, 2105; MAME, 2014; GLADCHEFF, 2015;

BESSA, 2015, entre outros). Desse total, 42,4% têm como foco conceitos matemáticos abordados nos Anos Iniciais.

A proposição de Davydov (1982) para o ensino de Matemática para os dez primeiros anos escolares, estabelece como finalidade que os estudantes compreendam, de forma clara, a concepção de número Real. Rosa (2012), em sua tese, apresenta uma análise do conceito de número Real, na perspectiva proposta por Davydov. Afirma a autora que:

O conteúdo do conceito teórico de número é estruturado em correspondência com o movimento de ascensão do pensamento abstrato ao concreto (ou segundo movimento do pensamento geral para o particular e singular). Inicialmente, procedem-se análises das condições de origem do referido conceito a partir das relações gerais e abstratas entre grandezas por meio de ações objetivas. Na sequência, introduz-se a unidade de medida como elemento mediador das diferentes expressões singulares de número. A conexão geneticamente inicial (geral) é reproduzida em modelos. Os modelos permitem o estudo das propriedades do conceito de número de forma pura e a resolução de sistema de tarefas particulares (ROSA, 2012, p. 67-68).

Damazio, Cardoso e Santos (2014) realizam uma análise de um livro didático e o respectivo manual do professor, proposto para o primeiro ano escolar do sistema Elkonin-Davydov, sobre os modos de organização das tarefas. Sua ênfase foi a estrutura e consonância entre os dois livros, bem como a divisão de seus capítulos e os conteúdos, temas e conceitos explicitados em cada um. Na sequência, observaram a proposta de cada tarefa, por capítulos, procurando identificar quais conceitos matemáticos pretendiam desenvolver, as finalidades, as ideias que caracterizavam os conceitos e indícios do movimento do pensamento que as tarefas proporcionavam aos alunos. Segundo os autores, as tarefas proporcionam aos estudantes situações de análises referentes às primeiras noções geométricas (linha reta, linha curva, ponto e segmento de reta). A apresentação do conteúdo não é de forma imediata, ou seja, pronta e acabada, mas, traz ideias com prioridade para as características gerais do objeto de estudo. Escrevem os autores:

Para o estudo de uma linha reta, o professor distribui, a cada criança, uma folha. Ele dobra uma delas, de forma que fique visível o resultado que se formou no papel. Posteriormente, os estudantes repetem o procedimento com suas respectivas folhas e, em seguida, desenham uma linha igual à formada com a dobra. A conclusão esperada é que há diferença entre as duas formas de representação. Então, o professor questiona: como fazer para desenhar uma linha reta? Após ouvir as possibilidades criadas pelo grupo, a síntese elaborada consiste na seguinte inferência: para fazer a linha reta é preciso a utilização de algum instrumento, seja dobrar a folha, a régua ou outro objeto retilíneo (DAMAZIO, CARDOSO & SANTOS, 2014, p. 184).

O procedimento adotado pelo professor, conforme os autores, coloca os alunos em contato com o primeiro conceito científico da matemática, a representação geométrica, além de induzi-los à necessidade da representação. No entanto, a representação por si só, não caracteriza o conceito teórico. “Este reproduz, na integralidade e concreticidade, o processo de desenvolvimento do sistema” (DAMAZIO, CARDOSO & SANTOS, 2014). Como o objetivo é levar o aluno à formação de um conceito teórico, em um segundo momento, é proposto que as crianças contornem a palma da mão e comparem com a linha traçada com a régua.

O exercício proposto tem como objetivo levar o aluno à identificação dos dois tipos de linhas “reta” e “curva”. Mesmo que preliminar, este conceito é fundamental, e referencia no sistema de conceitos que compõe a matemática. Nesse contexto, outras tarefas são desenvolvidas, segundo os conteúdos relativos às linhas retas e curvas, pontos e segmentos. A sequência das tarefas converge para o conceito de áreas de figuras, levando as crianças a diferenciarem os limites interno e externo, comparando figuras irregulares. Afirmam os autores que “a comparação é feita como um todo e não apenas com uma dimensão. Descobre-se que há mais um modo de comparação: a grandeza área”. O conceito de volume é introduzido após a resolução de tarefas que envolvem figuras planas e corpos. O objetivo é fazer com que as crianças relacionem e diferenciem figuras bidimensionais de corpos geométricos tridimensionais (DAMAZIO, CARDOSO & SANTOS, 2014).

Com base nos conhecimentos adquiridos, ao final da etapa de comparação, o professor orienta os alunos a formularem perguntas relacionadas aos conhecimentos adquiridos até aquele momento. Segundo os autores, trata-se de um momento que requer um esforço por parte dos alunos para a elaboração de síntese, que “revela superação do concreto caótico em que os objetos se lhes apresentaram, inicialmente. Essa tarefa é a expressão do movimento de redução do pensamento do concreto ao abstrato” (DAMAZIO, CARDOSO & SANTOS, 2014, p. 187). É nesse momento que tem início o processo de representação do conceito nuclear da matemática, ou seja, da relação entre grandezas, em seu primeiro tipo, denominado pelos autores de “representação objetal”.

A formação do conceito de número (positivo, negativo, frações), bem como as operações que envolvem os números (adição, subtração, multiplicação e divisão), foram analisadas à luz da teoria do ensino desenvolvimental, com foco nos anos iniciais de escolarização por diversas pesquisas. Entre elas, destacam-se a tese de

Rosa (2012) e as dissertações de Búrigo (2015), Mame (2014), Santos (2017), Silva (2018). Além destes trabalhos, há vários artigos (ROSA e HOBOLD, 2016; SHMITTAU e MORRIS, 2004; entre outros).

As pesquisas de Alves (2017) e Matos (2013) investigaram as peculiaridades do modo de organização do sistema conceitual de adição e subtração na perspectiva davydoviana. Alves (2017) apresenta uma análise das tarefas propostas em livros didáticos e orientações para professores, adotados no sistema Elkonin-Davydov. Destaca a autora que as tarefas propostas nos materiais vislumbram cinco estágios para apreensão teórica referente ao sistema conceitual de adição e subtração.

O primeiro se dá no âmbito do processo de conhecimento das grandezas, no teor científico de conceito de número. O segundo se estabelece no âmbito da relação de desigualdade, o que implica a idéia de diferença maior/menor nas diversas grandezas. O terceiro tem sua objetivação na transformação da desigualdade para uma igualdade. O quarto estágio se volta para a produção de sentenças aditivas e subtrativa, cuja finalidade é explicitar os significados da relação todo-partes, ou seja, o todo é composto por partes, já a parte emerge da relação do todo e de uma de suas partes. Finalmente, o último estágio se dedica à compreensão subjacente da relação todo-partes, com base no sistema conceitual de adição e subtração, ou seja, a situação (objetal, gráfica e literal) implicará na escolha correta pela operação (ALVES, 2017, p. 187).

Ainda segundo a autora, os estágios colocam em evidência a relação todo-partes com o conceito nuclear (grandeza), denominada por ela como caracterizadora do desenvolvimento teórico, referente ao sistema de adição e subtração, cujo processo inclui também os conceitos de equação e inequação. Um ponto importante, destacado na análise das tarefas, refere-se à não linearidade das tarefas, ou seja, os conceitos matemáticos são apropriados “numa inter-relação que, para apreender um novo conceito, precisa do outro. Isso implica que o conhecimento não se dá de forma isolada, pelo contrário, nas inter-relações das significações algébrica, aritmética e geométrica” (ALVES, 2017, p. 190).

Analisando o desenvolvimento do raciocínio matemático de alunos do Ensino Fundamental e de alunos do Ensino Superior, Ponte, Pereira e Henriques (2012) afirmam que a compreensão dos conceitos matemáticos não estão limitados a conhecer apenas a definição, mas requer também conhecer os modos que estes se correlacionam e como podem ser utilizados na resolução de problemas. Em relação aos processos de raciocínio, esclarecem que estes:

Incluem a formulações de questões, a formulação de teste de conjeturas e a realização de justificações. Tanto as questões como as conjeturas podem ser mais específicas ou mais gerais. Um importante processo de raciocínio

é a generalização, que parte de uma conclusão ou conjectura específica para formular uma conjectura de âmbito mais geral (PONTE, PEREIRA & HENRIQUES, 2012, p. 358).

Segundo os autores, o desenvolvimento do raciocínio matemático também passa pelo estabelecimento de conexões. Por meio destes, os alunos desenvolvem tanto a capacidade de pensar matematicamente, quanto de raciocinar matematicamente. Assim, “as conexões surgem como uma característica fundamental da atividade matemática” (PONTE, PEREIRA & HENRIQUES, 2012, p. 362).

Os experimentos didáticos formativos também têm mobilizado grande número de pesquisas (SERCONEK, 2018; BARROS, 2015; SILVA, 2015; TORISU, 2014; SCARPIM, 2010; SOUZA, 2015, entre outras). De acordo com Davydov (1988, p. 182) “o método do experimento formativo tem como característica a intervenção ativa do pesquisador nos processos mentais que ele estuda”. Sua realização “pressupõe a projeção e modelação do conteúdo de novas formas mentais a serem constituídas, dos meios psicológicos e pedagógicos e das vias de sua formação”(DAVYDOV, 1988, p. 183).

Dentre os estudos que tratam de experimentos no Ensino Médio, destaca-se a dissertação de Peres (2010), que se dedicou a estruturar os conteúdos da Geometria, em particular da geometria espacial, na perspectiva desenvolvimental, em uma turma de 2º ano do Ensino Médio, de uma escola pública. A estrutura do experimento didático realizado seguiu os pressupostos de Davydov, no entanto, segundo a autora, foram identificadas diversas dificuldades e/ou desafios no desenvolvimento das atividades. Entre elas: o pouco tempo para a apropriação da teoria por parte do professor; mesmo com o estudo lógico-histórico do conteúdo para a formulação das atividades, alguns dos alunos não diferenciaram as figuras bidimensionais das figuras tridimensionais.

Um dos pontos positivos do experimento, no entanto, é a melhor percepção do professor ao não cumprimento do objetivo da tarefa, podendo intervir de forma diferente. Em suas considerações finais, a autora destaca que uma das maiores contribuições da pesquisa foi mostrar que é possível organizar o ensino da matemática na perspectiva desenvolvimental.

Segundo Peres (2010, p. 119):

A pesquisa revela a mudança de qualidade do pensamento na passagem das ações às operações com os conceitos. Assim, as dificuldades e contradições presentes na escola pública e na vida escolar dos alunos, não é um fator impeditivo para se realizar o ensino [...] voltado à promoção do

desenvolvimento do aluno e organizado em torno da formação de conceitos.

Na mesma chave, Souza (2015) buscou, em sua pesquisa, organizar o ensino de função na perspectiva das teorias do Ensino Desenvolvimental e Ensino Problêmico, elucidando o aspecto nuclear do conceito de função. Os procedimentos metodológicos utilizados consistiram em pesquisa bibliográfica e pesquisa de campo. A autora realizou um experimento didático em uma turma de 1º ano do Ensino Médio. Em suas análises, Souza (2015) confronta a situação inicial de aprendizagem dos alunos com os dados obtidos após o ensino por problemas no experimento didático-formativo.

Realizando uma análise lógico-histórico do conceito de função e, na busca de um conceito teórico deste conteúdo, afirma Souza (2015, p. 37) que “o conceito de função é bastante complexo para ser apreendido e construído de um único modo, sintetizado em um único problema cognitivo, uma vez que a própria história de sua gênese e evolução é longa e conturbada”. Nesse sentido, a autora adota como conceito teórico, o conceito dado por Bourbaki: “é a relação de variação e dependência entre duas grandezas” (SOUZA, 2015, p. 37). E considera como conceito nuclear no ensino de função as especificidades da relação entre os elementos de dois conjuntos não vazios. As mesmas dificuldades apontadas por Peres (2010) durante a execução do experimento, são apresentadas por Souza (2015), embora a última destaque que a pesquisa não avaliou o alcance máximo da aprendizagem promovida pelo experimento didático.

A pesquisa de Rezende (2016) buscou associar o uso das tecnologias (software Geogebra) à proposta de organização do ensino, segundo a teoria do Ensino Desenvolvimental. O conteúdo matemático que serviu de base para o experimento didático foi o Teorema de Tales, realizado em uma turma de 2º série do Ensino Médio. A utilização da proposta de Davydov no ensino do Teorema de Tales, segundo o autor, proporcionou a apropriação de conceitos fundamentais da geometria. O movimento lógico-histórico de constituição do conteúdo favoreceu a compreensão dos conceitos (razão, paralelismo e proporção) não apropriados antes da aplicação do experimento.

As dissertações e teses desenvolvidas na perspectiva de Davydov não se limitaram ao campo da Matemática, avançando para áreas afins como a Estatística (SEBASTIÃO, 2017; CUNHA, 2014). Cunha (2014), por exemplo, apresentou uma

proposta de organização para o ensino e aprendizagem da Estatística na perspectiva do ensino desenvolvimental. A pesquisa teve como foco os conteúdos da estatística descritiva trabalhados na 3ª série do Ensino Médio.

Analisando os livros didáticos aprovados pelo PNLD para o Ensino Médio, afirma o autor que nenhum dos exemplares apresenta um conceito teórico de Estatística, ou mesmo o que é Estatística. E, ainda, muitos conceitos estatísticos são apresentados de forma incompleta e desconexa dos demais conceitos. Cunha apresenta uma análise lógico-histórica dos conceitos estatísticos e sua evolução na história humana, seguida de uma análise teórica do conceito de Estatística fundamentada em pesquisadores das áreas da Matemática e Estatística (BATANERO, 2013; BATANERO & GODINO, 2005; BENITEZ & ARRONDO, 2005, entre outros). Então, com base na teoria do ensino desenvolvimental, ele apresenta uma formação desse conceito na forma do pensamento teórico:

Estatística é uma ciência que tem como objeto o comportamento quantitativo dos fenômenos coletivos inseridos em um universo variável, investigados e analisados pelo método de redução das informações e análise dos resultados em termos de representatividade simbólica de seus significados quantitativos, tendo em vista explicações do comportamento presente e previsões de comportamento futuro (CUNHA, 2014, p. 91).

Como se observa, as pesquisas revelam que a teoria do ensino apresenta significativas contribuições aos processos de ensino e aprendizagem da Matemática (e outras áreas do conhecimento). A finalidade central da proposta de V.V. Davydov, apontada pelos estudos, consiste em desenvolver nos alunos o pensamento teórico, por meio dos conceitos científicos. Assim, visando a atingir esse objetivo, são apresentadas para os diferentes níveis e modalidades de ensino, formas e modos de organização dos conceitos matemáticos. Em relação aos conceitos matemáticos abordados nas pesquisas, verifica-se uma maior predominância naqueles que compõem o currículo do Ensino Fundamental, como: o conceito de número (positivo, negativo, frações); operações (adição, subtração, multiplicação e divisão); área e volume.

As ações mediadas pela teoria do ensino desenvolvimental nas dissertações e teses podem ser resumidas em: análise de livros didáticos de matemática adotados no sistema Elkonin-Davydov, embasamento teórico e experimentos didáticos formativos.

Os estudos e pesquisas, nessa perspectiva, apontam para contribuições significativas para o ensino de matemática no Brasil, além de oferecer elementos

importantes (finalidades, conteúdos e procedimentos) relacionados à organização do ensino no sistema Elkonin-Davydov – problema explorado nesta tese.

1.2. O desenvolvimento curricular da Matemática

Com a criação, em 2003, da Federação Iberoamericana de Sociedades de Educação Matemática (FISEM), ocorreu, segundo Pires (2014), um maior intercâmbio entre pesquisadores em Educação Matemática dos países ibero-americanos. Eventos como a Conferência Interamericana de Educação Matemática (CIAEM), que celebrou o 50º aniversário em 2011, têm promovido debates sobre o ensino e a aprendizagem da matemática nos países da América Latina.

Devido à carência de pesquisas sobre comparações, relativas aos currículos praticados na Matemática, surgiu, no ano de 2000 (OLIVEIRA, 2013), no Programa Pós-Graduação em Educação Matemática da PUC/SP, o projeto intitulado: “Pesquisas comparativas sobre a organização e desenvolvimento curricular na área de Educação Matemática, em países da América Latina” (PIRES, 2014, p. 1). O objetivo das pesquisas é compreender a estrutura curricular e aspectos comuns às especificidades dos currículos da Matemática praticados em países latino-americanos.

Oliveira (2013), realizando um estudo comparado entre os currículos prescritos e praticados na educação básica no Brasil e Argentina, destaca que, embora os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) tenham sido elaborados segundo bases legais, conforme a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) e reconhecido pelo Conselho Nacional de Educação (CNE), não possui estatuto de documento obrigatório em nível nacional. Mesmo com a não obrigatoriedade, desempenha um papel norteador de currículo no Brasil. Analisando a configuração dos níveis de ensino nos dois países, destaca o autor que, na Argentina, a Educação Primária é equivalente ao Ensino Fundamental do Brasil, composto por 7 anos, com um professor polivalente. Em relação à organização dos currículos prescritos nos dois países, afirma ele que estes apresentam princípios similares, como definição de blocos e, agrupamento dos conteúdos conforme categorias conceituais e, ainda, o estabelecimento de ciclos. As principais diferenças encontram-se nas orientações didáticas.

Realizando um estudo comparado, de currículos prescritos para a matemática no Brasil e Chile, destaca Cerqueira (2012, p. 204) que a primeira e mais significativa diferença identificada refere-se ao currículo oficial. “No Chile, todos os envolvidos na

Educação sabem qual documento curricular que deverá usar para lecionar Matemática na Educação Básica”. Diferentemente do Brasil, onde, segundo o autor, não há uma definição clara, por parte do Ministério da Educação, de qual seria o documento oficial a ser seguido, embora os professores que trabalham no Ensino Fundamental escolham o PCNs. Assim como na Argentina, o currículo nacional no Chile é de caráter obrigatório. Em relação à distribuição dos conteúdos matemáticos, em comparação ao sistema de ensino brasileiro, segue-se a mesma lógica, com diferença apenas no número de blocos de conteúdos. As tendências metodológicas que envolvem o processo de ensino e aprendizagem, em ambos os países, são permeadas por eixos metodológicos, com foco na resolução de problemas.

Dias (2012), por sua vez, comparando os currículos propostos para a Matemática no Brasil e no Paraguai, conclui que os conteúdos propostos para o Ensino Fundamental são os mesmos para este nível de ensino, e afirma:

Uma similaridade constatada nos Programas de currículos prescritos no Brasil e no Paraguai, ao compará-los no decorrer dos ciclos, é que o PCN e PEMEEB privilegiam um conjunto de competências em cada Bloco, as quais permitem ao professor a escolha da sequência didática dos conteúdos mais adequadas para atingir as competências (DIAS, 2012, p. 127-128).

Para o Ensino Fundamental, os conceitos de didática Matemática, propostos nos dois currículos, são similares, principalmente no que se refere à atividade docente. De acordo com o autor, “a função do professor é estabelecer estratégias para gerar uma conduta favorável da aprendizagem e da construção de conhecimento matemático por parte dos alunos” (DIAS, 2012, p. 216). Assim como nas orientações curriculares, para o ensino da Matemática, na Argentina, Brasil e Chile, o Paraguai também possui, em suas orientações curriculares, uma concepção de aprendizagem baseada no construtivismo.

Rosembaum (2014) analisando os currículos propostos para o ensino da Matemática do Brasil e Uruguai, destinados à educação básica, destaca que a organização dos PCNs, para o Ensino Fundamental, em dois ciclos, tem como objetivo atender à estrutura dos conteúdos, sob uma perspectiva pedagógica, cuja finalidade é flexibilizar o tempo, garantindo melhores condições de aprendizagem. Diferentemente do programa brasileiro, o currículo uruguaio para a educação primária tem como base os princípios:

Fundamentação Geral, que apresenta os aspectos filosóficos, pedagógicos e didáticos do ensino; *Áreas de Conhecimento*, que compõe a estrutura geral dos conhecimentos a serem ensinados e se organizam nas áreas de línguas, Matemática, Artística, Social, Corporal e de Natureza; *Conteúdos*

de ensino são formulados a partir do seqüenciamento por conta do grau e da área para o aprofundamento dos conhecimentos a serem ensinados dos três anos de idade até o terceiro Ciclo do Primeiro Ciclo do ensino secundário (equivalente ao 9º ano do Ensino Fundamental no Brasil) (ROSENBAUN, 2014, p. 147).

Os conteúdos trabalhados no Ensino Fundamental, em ambos os países, são os mesmos, apenas a distribuição nos blocos diferem-se. A organização dos currículos apresenta alguns princípios similares, como definição de blocos e, organização dos conteúdos segundo as categorias conceituais e estabelecimento de ciclos. Uma especificidade destacada pela pesquisa em relação ao currículo uruguaio refere-se à prescrição, com a definição do tempo, em semanas, a serem dedicadas à abordagem de cada conteúdo a partir do primeiro Ciclo Básico. Destaca a autora que:

Alguns temas são precocemente desenvolvidos como: a exploração de números racionais para crianças em idade pré-escolar (crianças com idade inferior a três anos), enquanto os alunos brasileiros têm a primeira recomendação ao uso de números racionais a partir do quarto ano, ou seja, seis anos após os uruguaio. Outro item apresentado com antecedência no currículo uruguaio é o tema Álgebra: no currículo de quarto ano, equivalente a alunos de 9 anos, o tema é indicado como padrões ou generalização, já no quinto ano é indicado a álgebra para o uso de expressões como números de diagonais de um polígono convexo” (ROSENBAUN, 2014, p. 189).

Analisando a escolha dos conteúdos que compõem o currículo da Matemática nos dois países, destaca a autora que, no Brasil, somos muito tradicionais. “A lista de conteúdos ainda é muito grande, o que provoca pouco aprendizado de muitos temas, ou seja, não conseguimos tempo nem para garantir que as ideias fundamentais da Matemática, como proporcionalidade e ordem, sejam exploradas” (ROSENBAUN, 2014, p. 342).

No currículo peruano, o pressuposto central para o ensino da matemática, segundo Athias (2015, p. 107), é “desenvolvimento do pensamento matemático e da cultura científica e tecnológica para compreender e agir no mundo”. Assim como no Brasil, no Peru, os conteúdos da matemática estão organizados em blocos, divididos em: *Números, relações e operações; Geometria e medidas e Estatística*. Segundo o autor, em cada ciclo do ensino básico não existem diferenças significativas, em relação aos conteúdos. Uma diferença significativa entre os sistemas de ensino está na exigência de provas orais como composição da nota dos alunos na Ensino Fundamental.

Realizando um estudo comparado entre os currículos da matemática praticados no Brasil e no México, destaca Silva (2017, p. 157-158) que, no México, o

foco da Matemática no Ensino Básico, assim como observa-se em outros países da América Latina, encontra-se na resolução de problemas. Uma das finalidades da matemática, na Educação básica, refere-se às “varias técnicas e recursos eficientes que os alunos podem utilizar para resolver problemas e garantir que os mesmos estejam dispostos a estudar matemática de forma autônoma e colaborativa”. Analisando a questão da organização do conteúdos, o autor destaca não ter diferenças significativas, mas apenas que:

O eixo de atitudes para o estudo das Matemáticas no currículo da Educação Primária e Secundária mexicana em comparação ao currículo do Ensino Fundamental brasileiro tem similaridades com os conteúdos atitudinais, que são evidências, por parte dos alunos, as expectativas do desenvolvimento no processo de aprendizagem - essa observação no documento, nós constatamos, está bem explícita no documento mexicano, mas não consta como bloco de conteúdos no Brasil (SILVA, 2017, p. 161 - 162).

Em relação às sugestões didáticas e metodológicas para o ensino da matemática, nos dois países, o autor destaca que os PCNs trazem uma riqueza de sugestões e procedimentos no que se refere ao processo de ensino e aprendizagem da matemática. Nos documentos mexicanos, as sugestões caminham para o desenvolvimento de competências, nos alunos. Analisando a estrutura geral dos dois currículos, ele conclui que:

Nas análises dos Currículos de Matemática desses países, a Matemática na Educação Infantil, Primária e Secundária mexicana tem o papel de formação na construção do *conhecimento matemático*, no Brasil o papel da Matemática tem a função de formação na *construção da cidadania* (SILVA, 2017, p. 278, grifos do autor).

Os resultados dos estudos comparativos entre os currículos prescritos e praticados em países latino-americanos diagnosticam grande ênfase tanto no uso das tecnologias, quanto na resolução de problemas. A seleção e organização dos conteúdos matemáticos, para o Ensino Fundamental, são similares nos países comparados (Brasil, Paraguai, Chile, Argentina, Uruguai, Peru e México), diferenciando, em alguns países, apenas na distribuição dos conteúdos por blocos.

A perspectiva construtivista de aprendizagem pode ser evidenciada em alguns dos currículos analisados. Por exemplo, Cerqueira (2012) destaca que os princípios construtivistas estão presentes de forma implícita no currículo chileno. Outro ponto comum entre os currículos de Matemática do Brasil e Chile refere-se à recomendação do uso da resolução de problemas, conforme orientação da National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) na década de 1980.

Nos dois países é ressaltada a ideia de que aprender Matemática possibilita ao indivíduo uma poderosa ferramenta de compreensão e resolução de problemas na sociedade. [...] parece-nos que Brasil e Chile entendem que a Matemática a ser ensinada deverá ser aquela que permita o exercício da cidadania estabelecendo a elementarização da disciplina. Os documentos curriculares de Brasil e Chile sugerem que ao apresentar a Matemática para os alunos essa tenha significado para suas vidas. O conhecimento matemático deverá estar em conexão com outras áreas de conhecimentos perpassando pelos temas transversais (ética, saúde, meio ambiente, educação sexual e pluralidade cultural), que contribuem na formação cidadã dos alunos (CERQUEIRA, 2012, p. 116 - 117).

As pesquisas apontam para um alinhamento entre os currículos prescritos e praticados na educação básica nos países da América Latina, seguindo orientação (ou sugestão) do NCTM. No caso brasileiro, os documentos analisados nos estudos resumem-se aos PCNs, Lei de Diretrizes e Bases da Educação 9394/96 e Base Nacional Comum Curricular (2017). Os estudos mostram ainda que a perspectiva construtivista piagetiana tem orientado, de forma implícita, os currículos. As análises e resultados apresentados nos estudos comparativos constituem elementos importantes para a construção das categorias de análise que serão utilizadas nesta tese, no que se refere às finalidades educativas, organização e seleção dos conteúdos, formação de professores, etc.

1.2.1 Breve histórico do ensino de Matemática no Brasil

As diretrizes da educação escolar no Brasil, inicialmente, estiveram ligadas às políticas ditadas por D. João III para o cumprimento. Chega ao Brasil, no ano de 1549, o primeiro Governador Geral Tomé de Souza, que, acompanhado por jesuítas, chefiados por Manuel da Nóbrega, iniciaram a estrutura educacional que sobreviveria até o ano de 1570. Segundo Tavares (2002, p. 16), o objetivo do primeiro plano educacional era “atender à diversidade de interesses e de capacidades de demanda escolar. Começando pelo aprendizado do português, incluía o ensino da doutrina cristã e o aprendizado de ler e escrever”. O currículo também contemplava uma parte opcional composta por música instrumental, canto orfeônico, aprendizado profissional e agrícola, gramática, etc. Os conteúdos da matemática não compunham o referido currículo.

Posteriormente, a Lei de 15 de outubro de 1827 determinava, em seu primeiro artigo, que, em todas as vilas, cidades e lugares haveriam de ter escolas de primeiras

letras. E, no artigo sexto, apresentava uma das primeiras referências ao ensino das noções básicas de geometria e às quatro operações básicas de aritmética:

Os professores ensinarão a ler, escrever as quatro operações de arithmetica, prática de quebrados, decimais e proporções, as noções mais gerais de geometria prática, a gramática da língua nacional, e princípios de moral cristã e da doutrina da religião católica e apostólica romana, proporcionando à compreensão dos meninos; preferindo para as leituras a Constituição do Império e a História do Brasil (BRASIL, 1827, Art. 6).

A referida lei criava escolas exclusivamente para meninas. No entanto, estas deveriam ser construídas, conforme o artigo 11, em lugares que os Presidentes de Conselhos, julgassem necessários. Nestas escolas, seriam excluídos os conteúdos da geometria, limitando a instrução apenas às quatro operações básicas, além de inserir também no currículo, economia doméstica. Importante ressaltar que, embora houvesse distinção entre os conteúdos matemáticos que seriam ensinados aos meninos e às meninas, não havia distinção entre a remuneração de professores e professoras. Conforme artigo 13, as “Mestras” receberiam os mesmos vencimentos e gratificações concedidas aos “Mestres” (BRASIL, 1827).

No ano de 1834, o governo brasileiro descentralizou a educação, colocando a cargo das administrações provinciais o ensino das “primeiras letras”. Este momento é destacado por Evangelista (2014) como singular, uma vez que a educação tornava-se um direito social. No entanto, alguns fatores como grandes distâncias, despovoamento, além do histórico de exclusão social, dificultavam a constituição de um sistema escolar que pudesse atender a população. Destaca Tavares (2002) que o ensino primário nunca foi preocupação dos Governos Gerais da Colônia e, muito menos do Império e, ainda que o resultado do ato normativo foi a entrega do ensino secundário à iniciativa privada, deixando o ensino primário relegado às Províncias, que, sem recursos, mantinham-se por meio de donativos. Nesse sentido, afirma o autor que:

A preocupação do poder central exclusivamente com o ensino superior, mormente o jurídico, e sua desobrigação com o ensino primário demonstra bem a quem era reservada a educação escolarizada. À elite interessava apenas o ensino secundário propedêutico, já que seu destino era, ou o sacerdócio ou as Universidades de Coimbra e Montpelier de onde voltava pronta para o exercício da administração da burocracia imperial. O ensino primário estava reservado à grande massa que tinha a função de produzir o sustento da elite. A ela, saber soletrar algumas letras já era um grande avanço e até mesmo algo supérfluo (TAVARES, 2002, p. 25).

Valente (1999), analisando a trajetória histórica da matemática escolar no Brasil, entre o período de 1730 a 1930, afirma que o ensino da matemática surgiu

com o objetivo de capacitar militares e futuros militares para defender a Colônia dos ataques de países inimigos que pretendiam tomar posse das terras de Portugal. Os conteúdos matemáticos, no ensino escolar, foram inserindo-se por meio de textos do então Brigadeiro José Fernandes Pinto Alpoim (1700-1765). Alpoim foi o oficial escolhido pela coroa portuguesa, segundo Piva & Santos (2011), para fortalecer a segurança do Brasil durante o período aurífero colonial.

Afirmam as autoras que os dois primeiros livros de Matemática do país “Exame de Artilheiros em 1744 e Exame de Bombeiros em 1748” foram escritos pelo Brigadeiro Alpoim (PIVA & SANTOS, 2011, p.109). A finalidade da primeira obra era servir de instrumento para as práticas de artilharia. Esta era composta por conteúdos elementares da matemática, como Aritmética e Geometria. A segunda, conforme Amati (2010, p. 24), era composta de dez tratados, e foi escrita para o ensino e preparação de soldados nas aulas do “Terço de Artilharia e Fortificações do Rio de Janeiro”. Os tratados se organizavam da seguinte forma: Geometria; Nova Trigonometria; Longemetria; Altimetria; Morteiros; Morteiros pedreiros; Obus; Petardos; Baterias de morteiros e Fogos de artifício (AMATI, 2010).

Devido ao alto índice de analfabetismo no Brasil, uma ampla reforma no sistema de ensino, proposta pelo primeiro titular do Ministério da Instrução Pública, Correios e Telégrafos, Benjamim Constant (1836-1891), ocorre após a Proclamação da República, em 1889. A proposta, descrita no Decreto 981, tinha como foco a instrução pública de nível primário e secundário, apenas no Distrito Federal, situado no Rio de Janeiro. Afirma Valente (2017, p. 367) que “a escola primária brasileira constitui-se como depositária das expectativas de alargamento da educação para uma população em sua grande maioria analfabeta”.

A busca por renovações pedagógicas no Ensino Primário levou os republicanos a instituir a Reforma Caetano de Campos, por meio do decreto de 12 de março de 1890, que deu nova organização à Escola Normal e as converteu em escolas-modelo. Em relação à disciplina de Matemática no curso primário, afirma o próprio Dr. Antônio Caetano de Campos:

A disciplina de matemática também gradualmente sistematizada, aumenta a clareza de raciocínio. D’antes considerava-se mesmo o cálculo como a melhor forma educativa da inteligência. Hoje percebe-se, porém, claramente que o número e a forma são apenas duas faces das questões que o espírito pode ser chamado a aquilatar. Saber calcular não basta, pois, para saber verificar as leis da natureza. Entretanto, o valor intrínseco deste estudo e o valor extrínseco de seus processos educativos ficam ainda considerados como indispensáveis (ANNUARIO, 1908, P. 112).

Propostas pedagógicas iniciam-se em países do continente Europeu no século XIX, devido às preocupações com a modernização do ensino da Matemática. Analisando a disciplina Matemática em cursos primários na França e no Brasil, entre os anos de 1920 e 1960, Valente (2017, p.376) destaca que os dois países “tratam a Matemática de modo diferente do ponto de vista das finalidades escolares”. O foco do ensino da matemática nos anos iniciais, na França, era evidenciar o caráter de saber da cultura geral, enquanto, no Brasil, a matemática trataria dos rudimentos da Ciência, oferecendo princípios básicos e visando à aplicação na vida cotidiana.

Novas transformações marcariam o ensino da Matemática no Brasil, a partir da Constituição de 1934, que garantia a educação como um direito do cidadão e uma obrigação dos poderes públicos. A mesma definia a criação, em 6 de janeiro de 1936, pela Lei nº 174, do Conselho Nacional de Educação, órgão a que, ao lado dos Conselhos Estaduais, competiria a elaboração de um Plano Nacional de Educação (CURY, 1996). No entanto, o ensino da Matemática tornar-se-ia lei apenas 10 anos após a criação do Conselho Nacional de Educação. A Lei nº 8529, de 2 de janeiro de 1946, destacava a Matemática como uma das sete disciplinas obrigatórias no Ensino Primário em todo o território nacional, cuja finalidade era “elevar o nível de conhecimentos úteis à vida na família, à defesa da saúde e à iniciação no trabalho” (ARAÚJO, 2009, p. 244). No curso primário complementar, que tinha duração de um ano, seriam ofertadas nove disciplinas, entre elas Aritmética e Geometria.

Os debates em torno da educação, neste período, indicavam que o ensino deveria ter uma relação direta com o cotidiano dos alunos, não apenas para motivá-los, mas proporcionar-lhes conhecimentos significativamente úteis ao seu cotidiano. Estes objetivos poderiam ser claramente observados nos manuais pedagógicos que orientavam o trabalho dos professores. O manual Metodologia do Ensino Primário de Theobaldo Miranda Santos (1952) destaca que o ensino da Aritmética deve ter como ponto de partida situações reais da vida do aluno, utilizando como ferramenta a resolução de exercícios. Nas palavras do autor:

O professor deve tudo fazer para tornar o ensino da aritmética interessante e agradável. Para isso, é preciso relacioná-lo com a experiência, o interesse e as situações reais da vida da criança, transformando sua aprendizagem numa atividade espontânea e criadora. [...] O estudo dirigido, o trabalho socializado, a reunião em grupos para solução de problemas, as “apostas” de cálculo são esplêndidos incentivos para que o ensino da aritmética se torne fácil, mais vivo e mais interessante (SANTOS, 1952, p. 177).

Os “Programas Mínimos” do ensino primário traziam, como normas didáticas para a aprendizagem da aritmética, recomendações gerais como:

a) Realizar o ensino por parte, cuidadosamente, não passando adiante antes que as noções, que sejam do ensino, estejam devidamente assimiladas; b) Aproveitar sempre, como motivação do ensino, as situações reais da vida, relacionando-as com as necessidades e interesses das crianças; c) Por isso mesmo, sempre que indispensável, alterar a ordem de apresentação dos assuntos, embora todos devam ser dados no período letivo correspondente a cada série; d) Tornar os objetivos de cada lição ou exercício, conhecidos pelos alunos, de modo claro e que toque os seus interesses imediatos (SANTOS, 1957, p. 174).

Transformações sociais, econômicas e culturais ocorridas a partir da década de 1950, no Brasil, promovidas pelo processo de industrialização nacional, abertura ao capital externo para investimento, processo de êxodo rural, entre outros, repercutiram em mudanças nas disciplinas escolares, entre elas, a Matemática. Com a integração de alunos oriundos das camadas populares na educação escolar, que havia algum tempo, segundo Evangelista (2014, p. 29), vinham reivindicando o direito à escolarização, levou a uma democratização da escola, que “passava a receber também os filhos da classe trabalhadora, fazendo crescer enormemente o número de alunos no primário e no secundário”. A necessidade de ampliação no número de vagas ofertadas levou à flexibilização na seleção de professores para atender a demanda. A complexidade do momento, devido às exigências culturais, assinalava a necessidade de significativas mudanças, tanto nas condições escolares, quanto nas questões pedagógicas.

1.2.1.1 O Movimento da Matemática Moderna e sua chegada ao Brasil

Na década de 1950, o governo brasileiro buscava a implementação de um ambicioso plano econômico, que pretendia fazer o país avançar rumo ao desenvolvimento. Em relação à educação, a única meta estabelecida nesse período era o ensino técnico, que teria como objetivo a preparação de mão de obra para atender a demanda de um novo modelo econômico. Afirma França (2011) que a década de 1950 foi uma das mais férteis em relação à educação, devido a inúmeras iniciativas neste campo, que seriam interrompidas com o golpe de 1964.

Souza (2001), por sua vez, assegura que, naquela década (1950), havia um consenso por parte de matemáticos, educadores e professores de vários países, da necessidade de novas diretrizes que pudessem atender melhor às necessidades tanto dos alunos, quanto dos professores. No ano de 1959, a Organização Européia de

Cooperação Econômica (OECE) realizou um estudo sobre a situação do Ensino da Matemática. Os resultados do levantamento culminaram na realização da Conferência de Royaumont, na França, que resultou em um importante passo para o início de atividades ligadas à reforma do currículo de Matemática em geral. A pauta da conferência foi o ensino secundário, que tinha como objetivos: esclarecer e sintetizar os principais pensamentos em Matemática, nos currículos referentes à escola elementar e ao ensino secundário, além de formar professores de Matemática para suprir as necessidades de pesquisa na área; especificar quais os propósitos da educação Matemática e as possíveis mudanças a serem feitas nos conteúdos a ser ensinados; sugerir ações de acompanhamento das atividades propostas em nível nacional e internacional. A conferência não contou com a participação de nenhum país emergente. Participaram apenas: Estados Unidos, Iugoslávia, Reino Unido, Turquia, Suécia, Suíça, Países Baixos, Noruega, Luxemburgo, Grécia, Itália, Irlanda, Alemanha, França, Dinamarca, Bélgica, Canadá e Áustria (SOARES, 2001).

As mudanças estabelecidas são destacadas por Gomes (2013, p. 23):

Foi nessa conferência que se estabeleceram as bases do movimento modernista: além da introdução, nos currículos, de uma Matemática produzida mais recentemente, defendia-se o realce na precisão da linguagem matemática; uma nova abordagem dos conteúdos tradicionais na qual estivessem presentes a linguagem dos conjuntos, as relações (subconjuntos do conjunto dos pares ordenados do produto cartesiano de dois conjuntos) e as estruturas matemáticas (anéis, grupos, corpos, espaços vetoriais), a sequenciação dos conteúdos de acordo com a moderna construção lógica da Matemática, o destaque para as propriedades das operações em lugar da ênfase nas habilidades computacionais.

As ideias defendidas pelos adeptos da Matemática Moderna tinham como base os trabalhos de um grupo de matemáticos franceses, denominado Nicholas Bourbaki, que tinha a intenção de sintetizar toda a matemática de seu tempo, em uma única obra intitulada: *Éléments de mathématique*. Bourbaki foi um matemático, segundo Soares (2001), que identificou três estruturas fundamentais na Matemática: estruturas Algébricas, estruturas de ordem e as estruturas topológicas. Estas configurariam conceitos nucleares da Matemática, capazes de gerar todos os outros conceitos.

Destacam Borges, Campos e Duarte (2011, p. 2) que, no início da difusão do Movimento da Matemática Moderna - MMM, emergiam novas concepções de pedagogia. Na psicologia, os trabalhos de Jean Piaget (1896-1980) influenciariam significativamente o MMM. A partir dos estudos de Piaget, houve uma tentativa de associar as propostas matemáticas de Bourbaki à teoria desenvolvida por Piaget. É a

partir da epistemologia genética piagetiana que emerge o construtivismo como tendência pedagógica, influenciando fortemente o ensino da Matemática. Para Fiorentini (1995, p. 19):

Essa influência, de um modo geral, trouxe maior embasamento teórico para a iniciação ao estudo da Matemática, substituindo a prática mecânica, mnemônica e associacionista em aritmética por uma prática pedagógica que visa, com o auxílio de materiais concretos, à construção das estruturas do pensamento lógico-matemático e/ou à construção do conceito de número e dos conceitos relativos às quatro operações.

Nessa perspectiva, o conhecimento matemático resulta da ação interativa/reflexiva do homem com o meio ambiente e/ou com as atividades, ou seja, a Matemática é vista como “uma construção humana constituída por estruturas e relações abstratas entre formas e grandezas reais ou possíveis. Por isso, essa corrente prioriza mais o processo que o produto do conhecimento” (FIORENTINI, 1995, p. 20).

Scipione de Pierro Neto (SCIPIONE, apud GARNICA & SOUZA, 2012) apresenta os reais motivos que intensificaram a mobilização internacional, quanto à necessidade, urgente, de reforma do ensino de Matemática. O motivo central, segundo ele, esteve associado ao lançamento, em outubro de 1957, do satélite Sputnik I pela antiga União Soviética. Segundo Garnica e Souza (2012, p. 258), a “Matemática [Moderna] nasceu de um susto, o susto que os americanos levaram quando o Gagarin lá de cima disse: ‘A Terra é bela, é azul’. Ora, essa foi a origem da Matemática Moderna”. Nesse sentido, afirma Soares (2001, p. 29) que este acontecimento “acelerou e desencadeou um movimento internacional de modernização do ensino de Matemática”, onde os americanos, “convencidos de sua desvantagem tecnológica perante a U.R.S.S., decidiram empenhar-se mais eficazmente em uma reforma do ensino da Matemática”. Nas palavras de Scipione:

Os americanos levaram um enorme susto. O que se estudava de Matemática na escola média americana e também na high school era aquilo que os alunos escolhiam, e eles escolhiam muito pouco. Pouca coisa se conhecia de Matemática nos Estados Unidos. O susto que eles levaram exigiu que organizassem os Grupos de Estudo para o Ensino da Matemática (SCIPIONE, apud GARNICA & SOUZA, 2012, p. 256-257).

Afirma Lafayette de Moraes que vários matemáticos americanos e de várias nacionalidades reuniram-se nos Estados Unidos, em diversos grupos. Um dos grupos foi o School Mathematics Study Group – SMSG, cujas reuniões ocorriam em Nova York. No Brasil, duas pessoas foram enviadas, do Estado de São Paulo, para participar de cursos. Como um dos participantes dos cursos, Lafayette esclarece que:

[...] passamos lá um tempo, um semestre, lá nos Estados Unidos, e tivemos que voltar para o Brasil com a obrigação de fazer a tradução e a adaptação, tanto quanto possível, para os currículos, porque naquele tempo eram Guias Curriculares, e os colégios, enfim, todas as escolas, eram sujeitas ao currículo que era mais ou menos o mesmo (GARNICA & SOUZA, 2012, p. 226).

Após a realização de alguns congressos, a temática se ampliou para a estruturação do currículo do ensino primário. Conforme Soares (2001), o International Study Group for Mathematics foi fundado, em 1962, pela Organização das Nações Unidas para a Educação (UNESCO) com este propósito. Na década de 1960, projetos voltados para o ensino primário foram desenvolvidos na Alemanha, Inglaterra e França. Na Inglaterra, por exemplo, foram desenvolvidos três projetos. Segundo Soares (2001), eles respeitavam a tradição inglesa da Matemática Aplicada, evitando os excessos da Matemática Moderna observados nos Estados Unidos. Os livros-textos produzidos eram testados nas escolas antes de serem comercializados.

Diferentemente da Inglaterra, no Brasil, os livros foram traduzidos e implementados nas escolas, mesmo sem a devida formação dos professores, conforme constatamos na fala da Dra. Lourdes de La Rosa Onuchic: “Apresentaram o material pronto para que eles trabalhassem nisso. E isso, eu acho que foi um dos grandes crimes, uma mudança sem observar que essas coisas poderiam acontecer” (GARNICA & SOUZA 2012, p. 231).

No Brasil, o ensino tradicional recebia muitas críticas na década de 1950. As inquietações e insatisfações levaram à organização dos primeiros Congressos Nacionais do Ensino da Matemática. Estes tinham como pauta: formação de professores, currículos, materiais didáticos, metodologias do ensino da Matemática, etc. O *1º Congresso Nacional de Ensino de Matemática* no Curso Secundário ocorreu no estado da Bahia, no ano de 1955, e tinha como objetivo tratar de assuntos ligados ao ensino de Matemática, como: livros didáticos, programas de ensino e as tendências modernas. Neste Congresso, segundo Soares (2001), não houve nenhuma menção à Matemática Moderna. No entanto, algumas modificações no ensino da Matemática foram aprovadas, durante o Congresso, tais como: alteração da carga horária no curso secundário para cinco aulas semanais, e no curso ginásial para quatro aulas semanais. Para o curso ginásial, foram definidos os seguintes conteúdos por série:

- **Primeira série** - Números inteiros; Operações fundamentais; Divisibilidade aritmética; Números primos; Números fracionários; Sistema legal de unidades

de medir: unidades de medidas usuais; Potências; Raízes quadradas numéricas.

- **Segunda série** - *Aritmética* - Razões; Proporções; Regras que dela dependem (Regra de três, Juros, etc.); *Álgebra* - Números relativos: cálculo literal; Monômios; Polinômios; Casos simples de fatoração: fatoração por agrupamentos, trinômio quadrado e binômio diferença de quadrados; Frações algébricas: cálculo dos radicais.
- **Terceira série** - *Álgebra*: Equações do 1º grau com uma incógnita, Sistemas do 1º grau, Problemas do 1º grau, Inequações do 1º grau com uma e duas incógnitas; *Geometria*: Estudo das figuras geométricas planas: linhas, triângulos, quadrados, polígonos em geral, circunferência, construções geométricas.
- **Quarta série** - *Álgebra*: Equações do 2º grau com uma incógnita, Equações biquadradas, Equações irracionais, Sistemas simples do 2º grau, Problemas do 2º grau, Estudo particular da divisão áurea, Estudo particular do problema das luzes e do poço; *Geometria*: Linhas poligonais - semelhança de figuras planas; noções de seno, co-seno e tangente de um ângulo agudo; Relações métricas nos triângulos, quadrados e no círculo (Polígonos regulares) e áreas de figuras planas (BANDEIRA, 2009).

Diferentemente do primeiro, o 2º Congresso Nacional de Ensino de Matemática, realizado dois anos depois, não se limitou ao ensino secundário. Foram apresentadas palestras referentes ao ensino primário e à formação de professores para este nível de ensino. O tema “Matemática Moderna” foi abordado de forma discreta¹.

O primeiro Congresso que trataria de forma objetiva do MMM, no Brasil, ocorreu no ano de 1962, em Belém, no estado do Pará. O 4º Congresso Nacional de Ensino de Matemática contou com a presença de congressistas ligados ao Grupo de Estudos do Ensino de Matemática (GEEM), fundado no ano de 1961, por professores do Estado de São Paulo, sob a liderança de Osvaldo Sangiorgi. O professor Sangiorgi, que, à época, era um conceituado escritor de livros didáticos, foi um dos professores convidados para participar de um estágio, no ano de 1960, nos Estados Unidos, na Universidade de Kansas. Afirma Valente (2016, p. 11) que ele foi “uma figura emblemática, um personagem símbolo do MMM em terras brasileiras”.

¹ Mais detalhes nos estudos de Soares (2001).

Importante ressaltar que o GEEM foi um dos responsáveis pela introdução da Matemática Moderna no Brasil, ao lado do Núcleo de Estudos e Difusão do Ensino da Matemática - NEDEM de Curitiba, o Grupo de Estudos do Ensino da Matemática de Porto Alegre - GEEMPA, Grupo de Estudos e Pesquisa em Educação Matemática - GPEM, além do Grupo do estado da Bahia, coordenado pelo professor Omar Catunda (EVANGELISTA, 2014).

O programa moderno para o ensino da Matemática chegaria ao ensino primário, apenas em meados de 1969, a partir do resultado de pesquisas realizadas pelo *International Study Group for Mathematics Learning* - ISGML². No Brasil, até o ano de 1970, os cursos promovidos pelos grupos de estudos, visando à formação de professores, consistiam de meras apresentações formais do conteúdo da Matemática Moderna. Um dos trabalhos que impulsionaram a articulação entre conteúdo e metodologia, foram apresentados pelo matemático e psicólogo húngaro Zoltan Paul Dienes (1916 - 2014)³.

Zoltan Paul Dienes, como defensor de uma renovação no ensino da Matemática, reorganizou o trabalho matemático em diversas salas de aula de escolas primárias, transformando-as em verdadeiros laboratórios de construções e descobertas. Um dos materiais concebidos por ele é conhecido por Material Multibase, que, segundo Soares e Pinto (2014), é indicado para a compreensão dos agrupamentos e reagrupamentos em diferentes bases – fundamental para a apropriação do valor posicional que rege o Sistema de Numeração Decimal. Destaca Pinheiro (2013) que as propostas de Dienes, foram fundamentais para a construção, nas séries iniciais, de um novo sentido para o ensino e aprendizagem da Matemática. Ele considerava necessária:

[...] uma reforma no programa de matemática para o ensino elementar, de modo a torná-lo coerente com as pesquisas nas áreas da Matemática, Psicologia e da Pedagogia. Pensando nisso desenvolveu inúmeras experiências e pesquisas, em vários países, com a colaboração de pesquisadores que trabalhavam sob a égide do International Study Group

² O *International Study Group for Mathematics Learning* é um Centro de estudos responsável pela coordenação de grupos espalhados por diversos países, cujo objetivo é desenvolver pesquisas sobre a maneira de se conseguir uma compreensão universal da Matemática, fundamentada na psicologia teórica e na pedagogia prática. Os Centros promovem estudos e investigações, formam pessoal decente e asseguram a difusão de informações (DIENES, 1967, p. 9-10).

³ Doutor em Matemática e psicologia, que compactuava com o ideário do Movimento da Matemática Moderna. Era estruturalista como Piaget, tratava a matemática como uma estrutura única, porém utilizava uma metodologia mais concreta. Os estudos de Z. Dienes estão voltados para a formação de conceitos e os processos do pensamento abstrato no ensino da Matemática (FRANÇA, 2007).

of Mathematics Learning - ISGML. [...] Tais experiências resultaram em uma proposta curricular para o ensino primário (PINHEIRO, p. 114).

França (2007, p. 152) destaca que a metodologia defendida por Dienes tinha como objetivo, “tornar o currículo proposto pelo MMM mais próximo das práticas do professor e possibilitar a utilização de materiais concretos pelas crianças na construção de conceitos abstratos introduzidos após a reformulação curricular”. Os assuntos tratados no programa de ensino agrupavam-se em: Relações e Funções; Geometria; Equações e Inequações e Campos Numéricos, cuja finalidade era garantir a unidade da Matemática por meio da linguagem da teoria de conjuntos.

Sintetizando, poderíamos definir o MMM, como um conjunto de movimentos de reformas, ocorridos em diversos países do mundo, na busca de alternativas para o ensino de Matemática em virtude das demandas de uma sociedade em transformação.

A proposta defendida pelos defensores do Movimento consistia na unificação da Matemática, por meio da introdução de novos conteúdos, modificação das Estruturas Fundamentais e a Teoria de Conjuntos, não abandonando os antigos conteúdos. Segundo França (2007), o argumento do MMM englobava as reivindicações de aproximação entre os conteúdos abordados nos ensinos secundário e superior, e tinha como concepção:

[...] propiciar aos alunos instrumentos matemáticos úteis no novo cotidiano e de acesso mais fácil aos conteúdos. Além da linguagem da Teoria dos Conjuntos usada para a unificação dos conteúdos, os matemáticos defendiam uma abordagem axiomática e dedutiva para a disciplina (FRANÇA, 2007, p 39).

Durante o regime político caracterizado pela ditadura militar, instituído após o golpe militar de 1964, ocorreram duas reformas Educacionais. A primeira esteve associada à reformulação e reestruturação da gestão das Universidades Federais, por meio da Lei nº 5.540 de 1968, e a Lei nº 5.692 de 11 de agosto de 1971, que estruturou o sistema nacional do ensino básico, definindo diretrizes e bases para o recém-criado ensino de 1º grau. O parecer 349/1972 possibilitava, aos Conselhos Estaduais de Educação, uma flexibilidade na estrutura curricular, favorecendo o remanejamento dos conteúdos previstos, ou até acréscimo novos estudos. Neste mesmo período de grandes transformações no ensino da Matemática no Brasil, paralelamente, em todo o mundo, intensificam-se as críticas ao MMM. Segundo Soares (2001), o Movimento, que durou mais de uma década, teve muitas de suas ideias deformadas ou mal compreendidas. O avanço do processo de ensino e aprendizagem não atingiram as expectativas esperadas, e as críticas surgiam em

vários países. Nos Estados Unidos, por exemplo, o matemático Morris Kline, professor da Universidade de Nova York, publicou no ano de 1973, o livro *Why Jonhny can't add: The failure of the New Math*, tecendo várias críticas ao ensino da Matemática Moderna nos EUA (SOARES, 2001).

Durante o III Congresso Internacional de Educação Matemática, realizado na Alemanha em agosto de 1976, o matemático inglês Peter Hilton (1923-2010) destacou que um dos principais motivos, que promoveram um aumento no número de inimigos da Matemática Moderna, esteve associado à nova linguagem imposta para o discurso matemático, uma linguagem de difícil compreensão tanto para legisladores quanto para os pais.

Com base no discurso de Peter Hilton, afirmam Garnica e Souza (2012, p. 249):

A introdução da Matemática Moderna coincidiu com o declínio da habilidade de calcular e muitos a responsabilizaram por isso. Mas esse declínio coincidiu também com o declínio na eficiência do ensino básico manifestado particularmente na compreensão da leitura. Embora seja razoável fazer crítica à Matemática Moderna, o seu fracasso não justifica uma volta ao ensino da velha Matemática. A Matemática Moderna foi pensada para enriquecer a velha Matemática e substituir certos aspectos arcaicos desta com materiais mais relevantes para os propósitos e necessidades de hoje. Na prática, não se pode dizer que a Matemática Moderna realizou esses objetivos.

No Brasil, um dos grandes defensores do MMM, Osvaldo Sangiorgi, publica na década de 1970, artigos no jornal O Estado de São Paulo, reconhecendo erros e exageros cometidos pelo Movimento. A partir a Lei 5.692/71, que regulamentava as Diretrizes e Bases da Educação Nacional, surgiram também no Brasil, diversas críticas contra a aceleração exagerada promovida em nome da Matemática Moderna. No referido artigo publicado, o professor Sangiorgi aponta os principais efeitos do MMM no ensino.

1. Abandono paulatino do salutar hábito de calcular (não sabendo mais a 'tabuada' em plena 5ª e 6ª séries!) porque as operações sobre conjuntos (principalmente com os vazios!) prevalecem acima de tudo; acrescenta-se ainda o exclusivo e prematuro uso das maquininhas de calcular, que se tornaram populares do mesmo modo que brinquedos eletrônicos.
2. Deixa-se de aprender frações ordinárias e sistema métrico decimal – de grande importância para toda a vida – para se aprender, na maioria das vezes incorretamente, a teoria dos conjuntos, que é extremamente abstrata para a idade em que se encontra o aluno.
3. Não se sabe mais calcular áreas de figuras geométricas planas muito menos dos corpos sólidos que nos cercam, em troca da exibição de rico vocabulário de efeito exterior, como por exemplo 'transformações geométricas'.
4. Não se resolvem mais problemas elementares – da vida quotidiana – por causa da invasão de novos símbolos e de abstrações complementarmente

fora da realidade, como: “ O conjunto das partes de um conjunto vazio é um conjunto vazio?”, proposto em livro de 5ª série (Sangiorgi, 1975b apud Soares 2001, p. 116).

Destaca Pinto (2001, p. 4067) que o ensino da Matemática Moderna, difundido em livros didáticos da época, “parece ter se descuidado da possibilidade crítica e criativa dos aprendizes”, a Matemática foi tratada “como algo neutro, destituída de história, desligada de seus processos de produção, sem nenhuma relação com o social e o político”.

No início dos anos 1980, discussões relacionadas ao fracasso da Matemática Moderna no ensino brasileiro e o fim da ditadura militar fizeram parte de um movimento de renovação na educação. Mudanças promovidas nos currículos, em alguns estados, apresentavam características opostas àquelas adotadas pelo MMM que tinha como norte três grandes temas: números, medida e geometria. Entre as mudanças ocorridas, destacam-se: a redução na ênfase dada aos conjuntos; maior preocupação com a abordagem histórica dos conceitos matemáticos; destaque para a importância da geometria; ênfase na apropriação dos conceitos, levando-se em conta o desenvolvimento dos alunos e maior cuidado com a linguagem matemática, não desconsiderando a linguagem simbólica (EVANGELISTA, 2014).

Embora as pesquisas não apontem uma data limite para o fim do Movimento da Matemática Moderna no Brasil, segundo Bandeira (2009), o II Congresso da *International Commission on Mathematical Instruction*, realizado no ano 1972, ficou conhecido como marco do fim da Matemática Moderna. Neste contexto, Soares (2001) destaca que em Conferência realizada no Seminário de Ciências e Matemática em outubro de 1973, que contou com a participação do MEC, o professor Manfredo Perdigão do Carmo em sua exposição apresentou diversas considerações sobre o ensino da Matemática e discorreu sobre as incoerências dos textos de Bourbaki e Piaget, criticando duramente como a Matemática Moderna fora tratada no Brasil (SOARES, 2001).

1.3 - A história do livro didático no Brasil

Embora a escolha dos livros didáticos pelos professores, no Brasil, tenha ocorrido apenas após a aprovação da Lei n. 8.460, no ano de 1945, é a partir do Decreto n. 1.006/1938, que se define, pela primeira vez no país, o que deve ser entendido como livro didático (FREITAG, MOTTA e COSTA, 1987). Por esse

mesmo Decreto, é criada a Comissão Nacional do Livro Didático (CNLD), composta por 7 membros, indicados pela Presidência. O papel dessa Comissão era examinar e julgar os livros didáticos, além de indicar livros não existentes no país, para tradução. Com base nos estudos de Bomény (1984), os autores afirmam ainda que “essa comissão desempenhava muito mais a função de controle político-ideológico que propriamente uma função didática” (FREITAG, MOTTA e COSTA, 1987, p. 6).

Assim, analisando o desenvolvimento histórico do livro didático no Brasil, os autores afirmam que este não tem uma história própria, ou seja, “não passa de uma sequência de decretos, leis e medidas governamentais que se sucedem, a partir de 1930, de forma aparentemente desordenada, e sem a correção ou a crítica de outros setores da sociedade” (FREITAG, MOTTA e COSTA, 1987, p. 4). O silenciamento de estudos sobre o livro didático, até 1980, pode estar ligado a alguns dilemas, como a falta de políticas públicas, neste período, voltadas ao livro didático. A importância dada pelos governantes ao livro didático decorre da percepção de que se faz necessário compensar as desigualdades produzidas por um sistema social e econômico arbitrário, com enormes discrepâncias socioeconômicas entre ricos e pobres (FREITAG, MOTTA e COSTA, 1987).

A década de 1970 marca de forma expressiva a história do livro didático no Brasil, em boa parte devido à grande influência norte-americana. O tecnicismo impõe novos modos de conceber a educação, florescendo novos conceitos como: *feedback*, *output*, administração por objetivos, ensino por competências, entre outros, provocando modificações no modelo do livro didático. Até o ano de 2004, “não existiam livros didáticos para todas as áreas do conhecimento, em todas as regiões do país” (EMMEL, 2011, p. 18). Embora se observe a carência de livros didáticos, segundo Munakata (1997), dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) sobre livros didáticos da década de 1970, apresentavam uma produção expressiva, com 904 títulos de “manuais escolares”, totalizando 37 milhões de exemplares, com um total de 5.114 títulos e 68 milhões de exemplares. Os manuais escolares resumiam-se em: “generalidades” (5,4 milhões), “religião e teologia” (4,7 milhões), “literatura” (4,5 milhões), “ensino e educação” (4,2 milhões) e “literatura infantil” (3,2 milhões)’ (MUNAKATA, 1997, p. 39).

No Brasil, o Estado é o único responsável pelo processo decisório em relação ao conteúdo do livro didático, não limitando esta atuação à esfera política. É ele que estabelece as coordenadas da economia do livro, determinando a quantidade

produzida. De acordo com Freitag, Motta e Costa (1987), a atuação do Estado, na esfera econômica, assume características distintas, se comparadas com países socialistas onde o próprio Estado imprime os livros didáticos, contrata autores e assegura a distribuição gratuita aos alunos. Semelhante aos modelos francês e alemão, no Brasil, a produção do livro didático, desde a formulação dos conteúdos à confecção técnica, é assegurada por editoras privadas, restando ao Estado a avaliação e a compra deste.

A economia do livro didático no Brasil reúne as vantagens do modelo capitalista de produção e do modelo socialista de uma economia planejada para as editoras. A função do Estado de defensor e articulador do capital global é camuflada com o pretexto de “assistência à criança carente” (FREITAG, MOTTA & COSTA, 1987, p. 47).

Analisando a relação entre o Estado e o mercado editorial do livro didático, Munakata (2012, p. 62) destaca que a aprovação do livro didático pelos avaliadores do PNLD não é suficiente, é necessário que este seja escolhido pelos professores. Esse mesmo autor destaca que “as editoras contam com equipes de divulgadores que tentam sensibilizar os professores para os produtos que representam”. Tais práticas levaram à proibição, pelo governo federal, da divulgação no interior das escolas. No entanto, as grandes editoras buscaram novos modos de divulgação de seus produtos. Foram construídas nas grandes cidades as denominadas “Casas do Professor”, onde professores, mediante cadastro, podem receber materiais de divulgação e “exemplares de professor” (MUNAKATA, 2012). Cassiano (2005), com base em episódio associado à Editora Ática, compara as indústrias editoriais e farmacêuticas em relação as estratégias de marketing.

As indústrias farmacêuticas se valem da equipe de propagandistas, que são profissionais que mantêm contato com os médicos, distribuindo não só amostras grátis dos produtos, assim como se valendo de outros mecanismos de sedução, tal como brindes e promoções, visto que há produtos similares no mercado e a concorrência é acirrada. Acreditando na qualidade de tal produto, ou por outros motivos, tais como embalagens, preço, entrosamento com o funcionário do laboratório, entre outros, o médico prescreve determinado medicamento para o paciente, em detrimento de outro. O paciente efetiva a compra na farmácia, mas é uma venda que já havia sido decidida na hora em que o médico prescreveu na receita. Isto é, quem compra, na maioria das vezes, não é quem decide sobre a compra. Situação similar ocorre na venda do livro didático. A venda se realiza na livraria ou pela compra direta do governo, mas é decidida no momento em que o livro é adotado na escola pelo professor (CASSIANO, 2005, p. 301-302).

Cassiano (2007) revela o jogo de interesses comerciais, políticos e educacionais que constituem o mercado de livros didáticos, bem como, a política

educacional no Brasil. A autora apresenta análise minuciosa do PNLD, como política pública e a convergência desta aos interesses e orientações de organismos internacionais, como o Banco Mundial e Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID). Para ela, a reestruturação do PNLD era somente parte de uma ampla reforma que ocorreu na educação brasileira, que, para além das políticas de privatizações do governo de Fernando Henrique Cardoso, ampliaria as relações internacionais brasileiras, causando forte impacto na educação brasileira, principalmente com a presença espanhola, no mercado editorial. É no governo FHC que o PNLD, segundo a autora, que se configurava como uma política pública educacional, torna-se uma política de Estado.

Nas últimas décadas do século XX, o impacto positivo do livro didático na educação básica é um discurso instituído pelo Banco Mundial para os chamados *países em desenvolvimento*. Tal discurso se apoia, notadamente, em estudos realizados por especialistas do próprio Banco Mundial, que justificam a recomendação generalizada para que a aquisição dos livros didáticos seja política de Estado nessas regiões, dada a necessidade da melhoria da qualidade da educação pública (CASSIANO, 2007, p. 52, grifo da autora).

Definido por Sacristán (2000) como agentes apresentadores do currículo pré-elaborado para os professores da educação básica, os livros didáticos apresentam-se, na concepção de Munakata (2001), como suporte das práticas escolares, destinados tanto aos professores quanto aos alunos. Para Cassiano (2007), o livro didático representa um elemento aglutinador do currículo nacional, pois estabelece condições objetivas para a incorporação de reformas curriculares.

A influência do livro didático nas práticas do professor é significativa, é ele, em grande parte, que imprime direção ao processo pedagógico, segundo GERALDI (1993). Para o autor, o livro didático “adota” o professor e não o inverso. “Esta ‘adoção’ não se dá somente pela presença física do livro [...], mas pela ‘maquinaria didática’ que o constitui e o extrapola, incorporando-se ao ‘saber-fazer’ do professor, independente da presença física do livro didático” (GIRALDI, 1993, p. 226).

Neste contexto, analisando o papel do livro didático no ensino escolar, Choppin (2004) afirma que ele assume múltiplas funções, que podem variar de acordo com a época, o ambiente sociocultural, as disciplinas, os métodos e formas de utilização, além dos níveis de ensino. Estas funções são sintetizadas pelo autor como:

1. Função *referencial*, também chamada de curricular ou programática, desde que existam programas de ensino: o livro didático é apenas a fiel tradução do programa ou, quando se exerce o livre jogo da concorrência, uma de suas possíveis interpretações [...], ele constitui o suporte

privilegiado dos conteúdos educativos, o depositário dos conhecimentos, técnicas ou habilidades que um grupo social acredita que seja necessário transmitir às novas gerações.

2. Função *instrumental*: o livro didático põe em prática métodos de aprendizagem, propõe exercícios ou atividades que, segundo o contexto, visam a facilitar a memorização dos conhecimentos, favorecer a aquisição de competências disciplinares ou transversais, a apropriação de habilidades, de métodos de análise ou de resolução de problemas, etc.

3. Função *ideológica e cultural*: é a função mais antiga. [...]. Essa função, que tende a aculturar - e, em certos casos, a doutrinar - as jovens gerações, pode-se exercer de maneira explícita, até mesmo sistemática e ostensiva, ou, ainda, de maneira dissimulada, sub-reptícia, implícita, mas não menos eficaz.

4. Função *documental*: acredita-se que o livro didático pode fornecer, sem que sua leitura seja dirigida, um conjunto de documentos, textuais ou icônicos, cuja observação ou confrontação podem vir a desenvolver o espírito crítico do aluno. Essa função surgiu muito recentemente na literatura escolar e não é universal: só é encontrada afirmação que pode ser feita com muitas reservas em ambientes pedagógicos que privilegiam a iniciativa pessoal da criança e visam a favorecer sua autonomia; supõe, também, um nível de formação elevado dos professores (CHOPPIN, 2004, p. 553, grifos do autor).

Observa-se que o livro didático é um objeto (produto) sociocultural, composto por uma série de princípios e influências que compõem a sua unicidade. Como veículo de conhecimento, portador de valores, pode variar segundo os interesses e a época, conforme mencionado por Choppin (2004). Segundo Silva (2010), essas características devem ser pensadas de modo articulado. No caso específico da Matemática, livros didáticos produzidos na década de 1970 podem apresentar diferenças substanciais em relação aos produzidos atualmente, por exemplo, aqueles produzidos durante o MMM. Silva (2010, p. 17), analisando a questão do livro de Matemática, na atualidade, afirma que este “apresenta características e concepções distintas, àquelas de há quarenta anos atrás, mesmo que algumas destas sejam releituras ou reformulações, tanto no sentido do conteúdo quanto das metodologias e concepções didáticas”.

Embora grande parte dos livros didáticos, na atualidade, se limitem a transcrever conteúdos e metodologias, ditas consagradas, existem aqueles que possuem papel determinante na definição da disciplina. No ano de 1937, entrou em discussão o método de ensinar Matemática para o curso secundário brasileiro. Nesse contexto, destaca-se o diretor e professor de Matemática do Colégio Pedro II, Euclides Roxo. Igualado à época, pelo cargo de direção, ao de um ministro da Educação, ele apresenta a obra didática “Curso de Matemática Elementar”, em 1929, que tinha como proposta a unificação da Matemática (aritmética, álgebra e geometria), e não mais Matemáticas, no plural, como era usual no Brasil. Nas

palavras de Valente (2016, p. 8), em termos de obras didáticas de Euclides Roxo, este livro, “constitui livro pioneiro para o ensino secundário onde há o esforço de integração da aritmética, álgebra e geometria, num texto que segue o modo intuitivo-analítico de apresentação dos conteúdos matemáticos”.

Arruda e Moretti (2002), analisando o livro didático de Matemática para as séries iniciais do Ensino Fundamental, investigaram quais as concepções de cidadania presentes no livro. Para os autores, o ensino de matemática, veiculado pelos materiais produzidos, é “voltado à regulação, quando geralmente oferece conteúdos que compactuam com exercícios mecânicos, listas infinitas e padronizadas, com instruções a serem repetidas. Além de apresentarem uma matemática fragmentada”, cujos conteúdos são abordados de forma isolada, sem correlação entre os conceitos matemáticos.

Os exercícios propostos pelo livro didático de Matemática, “podem ser vistos como agentes que propagam determinadas visões de sociedade e de conhecimento” (ARRUDA & MORETTI, 2002, p. 435). Neste contexto, as formas de concepção do conhecimento matemático, segundo os autores, podem estimular um determinado ensino, que pode se apresentar pautado pela padronização e repetição ou pela reorganização da matemática para instrumentalizar o cidadão.

Em relação à utilização do livro didático neste nível de ensino, os autores pontuam que:

Ao tratar das séries iniciais, parece ser preciso considerar o fato de que esse recurso desempenha um papel preponderante, na medida em que vai prover esse professor de conteúdos legitimados culturalmente e exercícios que atuarão como um dos caminhos para a apreensão do conhecimento. [...] para contribuir para o exercício e construção da cidadania ativa, parece urgente repensar na forma como o ensino de matemática vem sendo concebido e mediado na sala de aula. Assim, como nas intenções ocultas que o ligam à formação de um cidadão crítico. Não seria uma crítica ao modelo de cidadão de hoje e entender qual a intenção em formá-lo para formatá-lo? (ARRUDA & MORETTI, 2002, p. 436-437).

Como se observa nas pesquisas, seja na Matemática seja em outras disciplinas que compõem o currículo da educação básica brasileira, é notória a interferência das políticas neoliberais promovidas pelos organismos internacionais, tanto no direcionamento dos currículos quanto na materialização destes, nos livros didáticos. A questão inerente é como a Matemática (ou Educação Matemática) se relaciona com o projeto neoliberal? Segundo Darragh *et. al* (2017, p. 150), o conhecimento matemático é considerado essencial para o crescimento econômico de uma nação em

escala global. A Matemática é vista por alguns, como uma “linguagem do mercado”. Por ser um componente chave, tornou-se foco de avaliações internacionais como PISA e *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS), que formam uma parte importante da agenda neoliberal da OCDE, contribuindo para a competição internacional que, por sua vez, alimenta a produção de políticas educacionais cada vez mais neoliberais (DARRAGH *et. al*, 2017).

Embora a questão da formação de professores dos anos iniciais seja tratada no decorrer desta tese, vale ressaltar que as lacunas no processo de formação do professor provocam uma relação de dependência do livro didático. Considerado um “instrumento de trabalho do professor e de aprendizagem do aluno” (BRASIL, 2016, p. 22), o livro didático constitui o principal material de apoio do professor no contexto escolar. Ele “influencia e define o que se ensina, caracterizando-se como um guia curricular de muitos professores, orientando cerca de 75% a 95% da instrução, principalmente nas séries iniciais” (OLIVEIRA, 2008, p. 31).

A partir das reflexões sobre a história e papel do livro didático no contexto escolar brasileiro, e ainda, considerando que os interesses na produção do livro didático não se restringem ao campo pedagógico, mas a um conjunto de interesses mercadológicos e políticos, passa-se a analisar a política do livro didático no Brasil.

1.3.1 A política do livro didático no Brasil

Os livros didáticos constituem um importante instrumento no processo de ensino e aprendizagem. Eles participam diretamente da organização do sistema de conhecimento de uma sociedade, colaborando com a materialização daquilo que se considera legítimo e verdadeiro, representando um símbolo de referência sobre os reais propósitos do conhecimento, das crenças, da moralidade e da cultura (SILVA 2010).

Afirma Silva Junior (2007) que, nas últimas décadas, diversas instâncias educacionais têm promovido debates em que se procure justificar a estrutura, funcionalidade dos livros didáticos, além da busca pelo entendimento da legitimação destes, diante da educação escolar.

Para que o livro didático chegasse à sua configuração atual, foram necessárias importantes mudanças políticas, sociais e culturais. Segundo Silva (2010), as concepções de infância, de sistemas públicos de ensino e escola moderna foram

fundamentais para a estruturação e inserção dos livros didáticos no ensino escolar. No entanto, alerta o autor que o livro didático “torna-se o centro de um conflito ideológico a respeito do que se conceitua como conhecimento legítimo” (SILVA, 2010, p. 57), representando um forte instrumento de disputas, seja pelo domínio intelectual ou por poder. Em relação aos livros didáticos de Matemática, esta influência não é tão explícita.

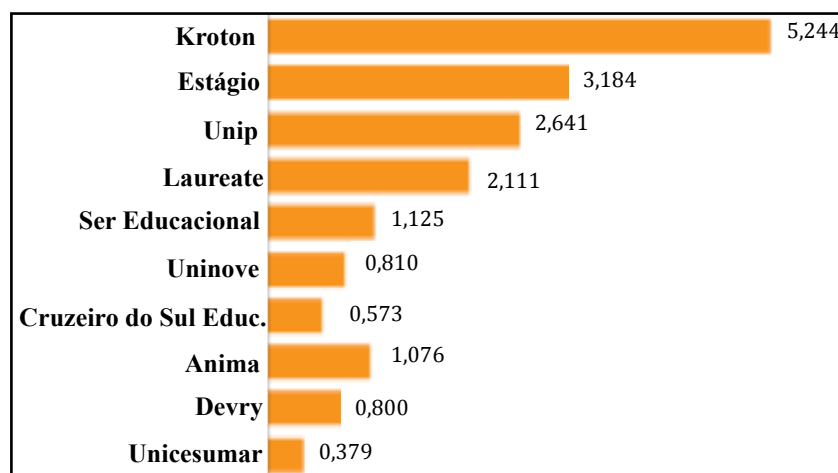
Conotações religiosas, étnicas, políticas e sociais podem estar, de alguma forma, diluídas em ilustrações, textos extras, exemplos cotidianos. No entanto, ao que diz respeito diretamente à Matemática, esses fatores encontram-se como pano de fundo. Em determinadas épocas e regimes políticos, o enfoque dado aos conteúdos podem variar de acordo com a ideologia vigente. Por exemplo, demonstrações de teoremas podem ser focadas em determinadas épocas e outras não, assim como a proposição de exaustivas listas de exercício de fixação, valorização de determinados conteúdos em detrimento de outros, diferentes abordagens didáticas (como a *marche des inventeurs de Clairaut*) e também diferentes abordagens para a Matemática em si (como o uso das funções como conceito unificador proposto por Felix Kline ou o amplo uso da teoria dos conjuntos pelo Movimento da Matemática Moderna) (SILVA, 2010, p. 58).

Exemplificando, o autor destaca que os livros produzidos atualmente incorporam discursos sociais e econômicos que visam a valorizar o conhecimento científico e tecnológico, submetidos a uma lógica do mercado, ou mesmo discursos que remetem a documentos oficiais e não oficiais, além de apresentarem concepções das editoras e autores (SILVA, 2010).

Verifica-se que a produção de livros didáticos tornou-se um grande empreendimento comercial, subordinada às oscilações e interesses do mercado. Por exemplo, a *Kroton Educacional*, maior grupo educacional privado do Brasil, anunciou, no início de ano de 2018, a compra do grupo *Somos Educação*, que além de sistemas de ensino, escolas, cursos preparatórios, cursos de idiomas, etc., todos voltados para o ensino básico, possui também em seu portfólio, as editoras: Ática, Saraiva, Atual, Benvirá, Érica e Scipione.

Embora não seja foco desta pesquisa, cabe ressaltar o significativo crescimento dos denominados grupos do mercado educacional brasileiro. A matéria publicada na Folha de São Paulo, em 30 de junho de 2017, por exemplo, destaca a receita líquida dos 10 maiores grupos educacionais privados do Brasil no ano de 2016.

Gráfico 1: Os 10 maiores grupos educacionais privados do Brasil e as respectivas receitas líquidas (em R\$ milhões)



Fonte: <http://arte.folha.uol.com.br/graficos/j0Kt0/?w=620&h=600>

Ainda, segundo dados da Folha de São Paulo, no ano de 2016, o setor privado obteve uma receita líquida de mais 54,9 bilhões de reais. Segundo Santos (2012), no ano de 2007, com a abertura de capital de cinco grupos educacionais na Bolsa de Valores⁵, entre eles a Kroton Educacional, e a Abril Educação em 2011, conforme Quadro 3, “demonstra a voracidade do mercado e consolida o gigantismo econômico-financeiro, inclusive para a entrada de capital estrangeiro no setor” (SANTOS, 2012, p. 12).

Quadro 3: Mercado Educacional e a abertura de capital na BM & FBovespa

Ano	Companhia	Mercado Educacional
2007	Kroton Educacional	Educação básica, ensino superior e serviços de educação, tecnologia de ensino e material didático. Além de atuar no mercado nacional, tem 5 escolas associadas no Japão e 1 no Canadá
2007	Estácio Participações	Educação Superior nas modalidades presencial e a distância.
2007	Anhanguera Educacional	Educação básica, ensino técnico e profissionalizante e educação superior (graduação, pós-graduação e educação continuada), por meio presencial e a distância.
2007	Sistema Educacional Brasileiro (SEB)	Educação básica e pré-universitária, escolas técnicas profissionalizantes e prestação de serviços educacionais.
2011	Abril Educação	Educação básica e pré-universitária, escolas técnicas profissionalizantes e prestação de serviços educacionais.

Fonte: Souza (2012, p. 73)

⁵ Ver estudos de Santos (2012).

Para Franca (2017), a expansão deste setor no ano de 2017, foi significativa, viabilizada por uma série de fusões e aquisições realizadas pelas instituições com maiores recursos e mais antigas no mercado. A busca pela ampliação de mercado, vinculadas às estratégias capitalistas, segundo o autor, gera uma série de assimetrias em seu percurso, conforme se observa na padronização e precarização do ensino superior privado no Brasil. Ressalta o autor que:

A partir do momento em que a educação se torna objeto de interesse de indivíduos que priorizam os lucros em detrimento a qualidade do ensino, a mesma se distancia dos princípios democráticos e vai perdendo gradativamente sua vertente emancipadora, capaz de transformar o homem e a sociedade onde vive (FRANCA, 2017, p. 109).

Nesse cenário complexo em que se insere a educação brasileira, fruto da “transformação da educação em objeto de interesse do grande capital” (OLIVEIRA, 2009, p. 740), a crescente comercialização do setor afeta a produção de conhecimento significativo, capaz de promover o desenvolvimento integral do indivíduo, uma vez que o livro didático é uma ferramenta importante no processo de ensino e aprendizagem.

O modelo atual de administração educacional, que envolve o crescente domínio do capital, instalado a partir década de 1990, teve início com a diversificação e fragmentação do sistema educacional, o que gerou um campo muito atrativo para a iniciativa privada (SOUZA, 2012). No entanto, é importante ressaltar que não são apenas as imposições do mercado que pesam na produção e comercialização dos livros didáticos. Os interesses políticos e o controle da educação pelo Estado, também, representam elementos que não podem ser desconsiderados, uma vez que é o Estado, por meio do PNLD, que regula e avalia os livros que chegarão até as escolas públicas. O Estado representa o elemento chave de todo o processo, é ele que “estabelece/sugere o conteúdo, por meio dos PCNs, estabelece métodos de avaliação dos livros e compra os livros didáticos” (SILVA, 2010, p. 56).

1.3.2 - O Programa Nacional do Livro Didático (PNLD)

Os programas de distribuição de livros didáticos pelo Ministério da Educação passaram por diversas fases e sua execução, por diferentes órgãos do governo. Estes têm sua origem no ano de 1938, por meio do Decreto - Lei nº 1006, que instituiu a Comissão Nacional do Livro Didático para estabelecer condições de importação, produção e utilização do livro didático no Brasil.

Segundo Höfling (1993), com a criação da Fundação de Assistência ao Estudante (FAE), por meio da Lei 7.091/1983, foram incorporados à FAE diversos programas do MEC, entre eles, o do livro didático. Assim, no ano de 1984, com o fim do sistema de co-edição do Programa do Livro Didático (Plid), o MEC, segundo Cassiano (2005), passou apenas a comprar e distribuir os livros produzidos pelas editoras participantes do programa.

Em agosto de 1985, por meio do Decreto 91.542, o Programa do Livro Didático recebeu a denominação de PNLD. A nova denominação suscitou uma ampliação significativa em seus objetivos. As principais mudanças são destacadas por Cassiano (2005, p. 284):

- a) o término da compra do livro descartável, ou seja, o governo não compraria mais livros que contivessem exercícios para serem feitos no próprio livro, para possibilitar a sua reutilização por outros alunos em anos posteriores. Sendo assim, o governo passou a comprar somente livros não-consumíveis; b) a escolha do livro didático passou a ser feita diretamente pelo professor; c) distribuição gratuita às escolas públicas e sua aquisição com recursos do Governo Federal; d) universalização do atendimento do programa para os alunos de todas as séries do atual ensino fundamental (1º à 8º séries).

Em meados dos anos 1990, segundo Zúñiga (2007), o Governo instaura a avaliação pedagógica dos livros didáticos participantes do PNLD. Essa avaliação, aplicada, primeiramente, a livros da alfabetização infantil à 4ª série (antes não contemplada nos objetivos do programa), provocou mudanças consideráveis nas políticas do livro didático no Brasil. Anteriormente, o papel do Governo resumia-se, exclusivamente, à compra das edições solicitadas pelas escolas às editoras privadas, e posteriormente, a sua distribuição nas escolas.

No ano de 1996, o Fundo Nacional do Desenvolvimento para a Educação - (FNDE) passa a administrar o PNLD. Esta autarquia federal, ligada ao MEC, segundo Cassiano (2005, p. 286), é responsável pela captação de recursos para financiamento de programas voltados para o Ensino Fundamental. Naquele mesmo ano, os alunos da 5ª à 8ª séries começaram a receber os livros didáticos. A regularidade na distribuição efetiva-se no ano de 1998, quando todos os alunos das oito séries da rede pública de Ensino Fundamental passaram a receber os livros didáticos.

Definido por Höfling (2000, p.159) como “uma estratégia de apoio à política educacional implementada pelo Estado brasileiro com a perspectiva de suprir uma demanda que adquire o caráter obrigatório”, o PNLD admite duas formas de execução. A primeira, centralizada, com ações ligadas diretamente ao FNDE, e a

segunda, descentralizada, ou seja, com as ações desenvolvidas pelas Unidades da Federação, por meio de repasses de recursos do governo Federal. Segundo Soares (2007), somente o estado de São Paulo optou por escolher o livro didático de forma descentralizada. Assim, as principais ações da execução centralizada, adotadas para a implementação do Programa são:

1. O processo de compra do livro didático tem início com a publicação do edital pelo governo (FNDE), divulgando as normas para as editoras inscreverem os seus livros didáticos.
2. As obras inscritas são encaminhadas à Secretaria de Educação Básica (SEB/MEC), responsável pela avaliação pedagógica. A SEB escolhe os especialistas para analisar as obras, conforme critérios divulgados no edital. Os especialistas elaboram as resenhas dos livros aprovados, que passam a compor o Guia do Livro Didático.
3. O Guia do Livro Didático é impresso e enviado às escolas cadastradas no censo escolar e, além disso, disponibilizado pelo FNDE na sua página na internet.
4. O professor, de posse do Guia do Livro Didático, faz a escolha do livro; o professor deve indicar, para a matéria que ensina, dois livros que julgam equivalentes, destacando a primeira e a segunda opção.
5. As escolhas dos professores são compiladas pelo FNDE.
6. O total de livros escolhidos pelos professores é comprado pelo FNDE nas editoras que detêm os respectivos direitos autorais.
7. A distribuição dos exemplares é feita diretamente pelas editoras às escolas, por meio de um contrato entre o FNDE e a Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos (SOARES, 2007, p. 8-9).

As atuais reformas do Ensino Básico, propostas pelo então governo Michel Temer, promoveram grandes modificações no PNLD. Uma das principais foi a revogação do Decreto Nº 7.084 de janeiro de 2010, que definia as diretrizes dos programas de materiais didáticos, implementado no governo de Luiz Inácio Lula da Silva, pelo Ministro da Educação Fernando Haddad. O Decreto Nº 9.099 de julho de 2017 traz em seu primeiro parágrafo que o PNLD:

abrange a avaliação e a disponibilização de obras didáticas e literárias, de uso individual ou coletivo, acervos para bibliotecas, obras pedagógicas, **softwares** e jogos educacionais, materiais de reforço e correção de fluxo, materiais de formação e materiais destinados à gestão escolar, entre outros materiais de apoio à prática educativa, incluídas ações de qualificação de materiais para a aquisição descentralizada pelos entes federativos (BRASIL, 2017- grifo no original).

O PNLD, de acordo com a ministra interina da Educação, Maria Helena Guimarães de Castro, incorporou um formato mais dinâmico, com o foco de disseminar a tecnologia entre estudantes e professores das escolas públicas de todo o país. Serão adquiridos, além de obras literárias e livros didáticos, softwares e jogos educacionais, materiais de reforço e correção de fluxo. Vale ressaltar que a aquisição dos materiais ocorrerá de forma descentralizada pelos entes federativos.

O novo formato do PNLD, conforme estipulado pelo Decreto 9.090/2017, estabelece um alinhamento entre a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e os novos livros didáticos que serão distribuídos a toda rede pública de educação. Segundo o “Edital de convocação para o processo de inscrição e avaliação de obras didáticas e literaturas para o Programa Nacional do Livro e do Material Didático - PNLD 2020”, as obras destinadas aos anos finais do Ensino Fundamental serão de três tipos: Disciplinares, Interdisciplinares e Projetos Integradores. O livro didático de Matemática para os estudantes deve ter no máximo 1.216 páginas, o manual do professor, que deve conter no máximo 1.472 páginas, deverá vir acompanhado de Material Digital, contendo 4 DVDs, de 4,5 GB cada.

O edital apresenta orientações aos editores quanto à necessidade do alinhamento, tanto dos conteúdos quanto das propostas metodológicas, com a BNCC. Os critérios utilizados para a avaliação do Manual do Professor serão a consistência e coerência em relação às orientações pré e pós-leitura. Define-se ainda que:

Esse mesmo Manual deverá contemplar orientações para professores de outros componentes ou áreas, para a utilização de temas e conteúdos presentes na obra, com vistas a uma abordagem interdisciplinar, sempre em consonância com o disposto pela BNCC. Por último, o Manual deverá, conter, ainda um tutorial, vídeo-aula, com no mínimo 5 e máximo 10 minutos de duração, que ofereça propostas de atividades para o professor preparar os estudantes antes da leitura da obra (material de apoio pré-leitura), bem como propostas de atividades de retomada e problematização da obra (material de apoio pós-leitura) (BRASIL, 2018, p. 51).

Segundo dados do FNDE, o PNLD, no ano 2017, contemplou mais de 90 mil escolas da rede pública de Ensino Fundamental, e mais de 20 mil de Ensino Médio em todas as unidades da Federação. Foram distribuídos, na Educação Básica, mais de 152 milhões de livros e o valor total gasto com editoras foi de R\$ 1.295.910.769,73. O quadro 4 apresenta os valores negociados pelo FNDE, para Livros impressos e MecDaisy das 10 principais editoras. Esse custo corresponde a 92,73% do total negociado com todas as 23 editoras.

Quadro 4: Demonstrativo dos 10 maiores custos por Editora: PNLD (2017) - Ensino Fundamental e Médio

EDITORA	VALOR (R\$)
FTD	226.416.048,12
ÁTICA	196.482.170,88
SARAIVA	188.777.083,79
MODERNA	170.999.223,39
SN	97.135.956,49
SCIPIONE	68.908.089,12
DO BRASIL	58.742.517,05
MACMILLAN	54.021.548,87

IBEP	50.309.927,00
LEYA	33.733.264,45
CUSTO TOTAL	1.145.525.829,16

Fonte: Elaborado com base nos dados do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (BRASIL, 2017).

Como observado, embora os livros didáticos ocupem um papel de destaque na orientação do trabalho do professor e na aprendizagem dos alunos, sua produção não segue propósitos exclusivamente pedagógicos.

[...] o livro didático não é apenas um instrumento auxiliar da prática pedagógica de professores, mas também um produto comercial que como tal visa lucro. Dessa forma, muitas vezes, a reedição de coleções didáticas que apresentam o conhecimento científico de forma fragmentada, sem relação alguma com questões culturais ou sociais, tornando-os assim distantes das realidades locais de seu público alvo (alunos e também professores), produzindo uma visão de ciência no mínimo equivocada, torna-se o melhor caminho do ponto de vista econômico. [...] as reedições são estratégias de venda daqueles livros considerados de boa aceitação no mercado de vendas, tornando-se modelos a serem seguidos (GIRALDI, 2005, p. 37).

Nesse contexto, a partir dos números astronômicos de comercialização, é possível imaginar a corrida das editoras (e fusão entre elas) para a adequação dos materiais didáticos. Devido ao interesse nesse mercado promissor, em muitos casos, elas exercem pressão sobre os professores na escolha dos materiais, seja por meio de brindes, envio de exemplares, propagandas e outras estratégias.

1.3.3 A Formação de professores que atuam nos anos iniciais do Ensino Fundamental no Brasil

As primeiras tentativas de elevar os estudos de educação ao nível Superior iniciaram a partir da aprovação da Lei nº 88, em 1892, que instituía o Curso Superior da Escola Normal e tinha como objetivo a formação de professores para a escolas normal e ginásio, segundo Saviani (2004, p. 113). Embora a legislação tenha vigorado por 28 anos, o “curso previsto jamais foi implantado”, sendo retomada a questão apenas no ano de 1931 (SAVIANI, 2004).

O primeiro curso de Pedagogia no Brasil foi fundado, oficialmente, na Faculdade Nacional de Filosofia, Ciências e Letras, na Universidade Federal do Rio de Janeiro, a partir do Decreto-Lei nº 1.190 de 4 de abril de 1939. Definido como um curso de bacharelado com duração de três anos, seguido de mais um ano na seção de Didática (opcional, conforme o Art. 58 do documento) que conferia o título de licenciado para o exercício docente. A formação dos futuros professores contava com

15 disciplinas (5 por ano), entre elas: Complementos de matemática (1º ano); Estatística Educacional (2º ano); História da Educação (3º ano); Administração escolar (3º ano); Psicologia educacional (1º, 2º e 3º ano). A disciplina de Psicologia educacional era a única que figurava em todos os anos da formação, no entanto, disciplinas relacionadas às áreas específicas do conhecimento como: matemática e biologia, por exemplo, eram contempladas por uma única disciplina cada uma (BRASIL, 1939).

Analisando a formação dos primeiros pedagogos no Brasil, afirma Saviani (2004, p. 118) que:

Ao instituir um currículo pleno fechado para o curso de pedagogia, em homologia com os cursos das áreas de filosofia, ciências e letras e não os vinculando aos processos de investigação sobre os temas e problemas da educação, o modelo implantado com o Decreto 1.190, em lugar de abrir caminho para o desenvolvimento de estudos e pesquisas educacionais, acabou por enclausurar-se numa solução que se supôs universalmente válida, agravando progressivamente os problemas que se recusou a enfrentar. Com efeito, supondo que o perfil profissional do pedagogo já estaria definido, concebeu um currículo que formaria o bacharel em pedagogia entendido como o técnico em educação que, ao cursar didática geral e especial, se licenciaria como professor.

Ainda segundo o autor, a estrutura curricular definida pelo Decreto-Lei nº 1.190/1939 para o curso de Pedagogia prevaleceu até a aprovação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação nº 4.024/1961. É nesse contexto que surge o segundo marco legal do Curso de Pedagogia. De autoria do conselheiro Valnir Chagas, o Parecer nº 251/1962 do Conselho Federal de Educação define a nova formação do Pedagogo (ou professor polivalente) com 4 anos de duração. A nova formação, segundo Saviani (2004), incorporava a licenciatura e o bacharelado, fixando um currículo mínimo para o curso de Pedagogia.

A aprovação da Lei 5.540, de novembro de 1968, que tratava a questão da reforma universitária, provocou a formulação de uma nova regulamentação do curso de Pedagogia. Os cursos deixaram de fazer parte das faculdades de Filosofia e passaram a ser oferecidos pelas Faculdades de Educação (ARANTES & GEBRAN, 2014). O terceiro Parecer nº 252/1969, também de autoria de Valnir Chagas, estabelecia um currículo mínimo e a duração do curso. Entre as modificações ocorridas destaca-se a fragmentação do curso em duas modalidades: a licenciatura plena (com duração de 2200 horas) e a licenciatura curta (com duração de 1100 horas). Afirma Pinto (2017, p. 167) que:

Esse Parecer muda estruturalmente o curso de Pedagogia, introduzindo um núcleo de formação básica e uma parte diversificada em habilitações específicas para a formação de alguns profissionais não docentes da área do magistério, que passam a ser chamados de *especialistas da educação*. [...] Assim, reformulado o curso de Pedagogia, passou a formar os especialistas de ensino, além de formar o professor que lecionaria em nível médio na formação de professores para o início da escolarização.

Essa regulamentação perdurou como referência legal para os cursos de Pedagogia até a aprovação, em 20 de dezembro de 1996, da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) nº 9.394, embora diversas discussões sobre a formação do pedagogo, segundo Arantes e Gebran (2014), tivessem marcado o período entre os anos de 1980 e 1990. A LDB foi sancionada em um contexto de predomínio das políticas neoliberais, impostas pelos organismos internacionais. Afirmam Libâneo, Oliveira e Toschi (2003, p. 163) que a concretização da política educacional seguiu fielmente a cartilha do Banco Mundial e Fundo Monetário Internacional (FMI), “cujas orientações fizeram presentes na lei nacional da educação, a LDB, alterada em seu curso democrático justamente para nela se incluírem diretrizes impostas por agentes externos”. Essas reformas, que incluíam o setor educacional, visavam ao fortalecimento das leis de mercado em todos os setores da sociedade e, conseqüentemente, à redução do Estado.

O pano de fundo da reforma educacional brasileira começou a delinear-se nos anos 90 com o governo Fernando Collor de Mello, que assumiu a Presidência da República e encetou a abertura do mercado brasileiro, a fim de inserir o País na trama mundial, ocasionando sua subordinação ao capital financeiro internacional. A atrelagem financeira do mercado globalizado reflete-se nas demais dimensões da vida social, como as políticas públicas de âmbito social e, entre elas, especialmente a educação (LIBÂNEO, OLIVEIRA & TOSCHI, 2003, p. 163).

A regulamentação da LDB 9.394/96 trouxe novos rumos para a educação e, conseqüentemente, para a formação dos professores que nela atuam. Embora contemple parcialmente as reivindicações de pesquisadores e professores, quanto à necessidade de elevar o nível de formação desses professores (PIMENTA et. al, 2017), o documento define, no Artigo 62, o local e o nível de formação dos professores para atuar no ensino básico brasileiro.

A formação de docentes para atuar na educação básica far-se-á em nível superior, em curso de licenciatura plena, admitida, como formação mínima para o exercício do magistério na educação infantil e nos cinco primeiros anos do ensino fundamental, a oferecida em nível médio, na modalidade normal (Redação dada pela Lei nº 13.415, de 2017) (BRASIL, 1996).

No que se refere à formação do futuro Pedagogo, a LDB trouxe implicitamente uma descaracterização das habilitações existentes no curso de Pedagogia, ao definir, no Artigo 64, que a “formação de profissionais de educação para administração, planejamento, inspeção, supervisão e orientação educacional para a educação básica, será feita em cursos de graduação em pedagogia, ou em pós-graduação, a critério da instituição de ensino ” (BRASIL, 1996), ou seja, amplia a formação do “especialista em educação”, deixando de ser atribuição exclusiva do curso de Pedagogia. Nesse contexto, afirma Saviani (2004, p. 121) que:

Ao que parece o problema do encaminhamento que se deu à questão do curso de Pedagogia reside numa concepção que subordina a educação à lógica de mercado. Assim, a formação ministrada nas escolas deveria servir à produtividade social, ajustando-se às demandas de mão-de-obra que, por sua vez, são determinadas pelas leis que regem uma sociedade de mercado como esta em que se vive. Nessas circunstâncias, a questão educativa é reduzida predominantemente à sua dimensão técnica, afastando-se o seu caráter de arte e secundarizando, também, as exigências de embasamento científico.

Debates em torno da formulação das Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) para os cursos de Pedagogia, entre pesquisadores, se intensificaram ao longo de dez anos, gerando “impasses decorrentes de desacordos sobre o entendimento epistemológico da Pedagogia como campo de conhecimento e, por decorrência, do profissional a ser formado nesse curso: pedagogo e/ ou professor?” (PIMENTA et. al., 2017, p. 25). Assim, em meio a grandes debates, em fevereiro de 2006, é promulgada as DCNs para o curso de graduação em Pedagogia, ampliando a formação dos professores:

[...] O curso de Licenciatura em Pedagogia destina-se à formação de professores para exercer funções de magistério na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental, nos cursos de Ensino Médio, na modalidade Normal, de Educação Profissional na área de serviços de apoio escolar e em outras áreas nas quais sejam previstos conhecimentos pedagógicos.

Parágrafo único. As atividades docentes também compreendem participação na organização e gestão de sistemas e instituições de ensino englobando: I – planejamento, execução, coordenação, acompanhamento e avaliação de tarefas próprias do setor da Educação; II – planejamento, execução, coordenação, acompanhamento e avaliação de projetos e experiências educativas não-escolares; III – produção e difusão do conhecimento científico-tecnológico do campo educacional, em contextos escolares e não-escolares (BRASIL, 2006).

Embora a proposta aprovada provocasse desacordos entre pesquisadores, Pinto (2017, p. 167) destaca o avanço político com a aprovação das DCNs, no que se refere à participação e interferência de educadores no Ministério da Educação. Segundo o

autor, “as legislações anteriores foram produzidas em contextos históricos diferentes, de um mesmo estado autoritário, que alijava a participação dos educadores diretamente envolvidos com a área, o que não ocorreu com a legislação atual”.

De acordo com as DCNs, o curso de Licenciatura em Pedagogia deve ter carga horária mínima de 3.200 horas, distribuídas em *Atividades Formativas* (2.800 horas) como assistência a aulas, seminários, pesquisas, etc; *Estágio supervisionado* (300 horas) prioritariamente em Educação Infantil e anos iniciais do Ensino Fundamental, entre outras; *Atividades teórico-práticas* (100 horas) para aprofundamento em áreas específicas de interesse dos alunos, seja por meio de monitoria e extensão, seja por meio de iniciação científica (BRASIL, 2006). Afirma Gonçalves (2017, p. 248) que as DCNs estão “em consonância com as reformas educacionais implementadas nas últimas décadas, tanto no Brasil como nos demais países da América Latina”. O quadro 5 apresenta os marcos legais do curso de Pedagogia no Brasil.

Quadro 5: Marcos Legais do Curso de Pedagogia no Brasil

Regulamentação do curso de Pedagogia	Marco Legal do Curso
Primeira Regulamentação	Decreto-Lei nº 1190, de 4 de abril de 1939. Organização da Faculdade Nacional de Filosofia. Criação do Curso de Pedagogia.
Segunda Regulamentação	Parecer nº 251/62, do Conselho Federal de Educação (CFE);
Terceira Regulamentação	Parecer nº 252/69, do Conselho Federal de Educação (CFE); Resolução CFE nº 2/69, que fixa os mínimos de conteúdo a serem observados na organização do Curso de Pedagogia
Quarta Regulamentação	Parecer CNE/CP nº 5, de 13 de dezembro de 2005. Diretrizes Curriculares da Pedagogia; Resolução CNE/CP nº 1, de 15 de maio de 2006, que institui Diretrizes Curriculares Nacionais para o Curso de Graduação em Pedagogia (Licenciatura).

Fonte: Elaborado pelo autor

Franco (2017), em sua pesquisa, investigou em que medida os atuais cursos de Pedagogia conferem condições e elementos curriculares para a formação dos futuros profissionais. Foram selecionados 130 cursos (todos presenciais) de Instituições de Ensino Superior - IES (33 públicas e 97 privadas) em todo o país. Em relação à duração dos cursos, ele destaca que 63% dos programas estão organizados em

períodos de até 4 anos e 8 meses. Analisando a organização dos currículos destinados aos cursos de Pedagogia, ele aponta que 42% dos cursos priorizam as práticas da administração escolar, por meio da disciplina de “Gestão Escolar”.

Na continuidade da análise da organização dos cursos de Pedagogia, identificamos outra tendência marcante: a aproximação dos currículos dos cursos com aspectos e elementos provenientes das instituições do mercado empresarial ou corporativo e, portanto, designados não pelo sentido político-pedagógico da escola, mas por uma lógica mais economicista, e ligados a pressupostos da administração estratégica, e não da educação propriamente dita. [...] O que se coloca em questão não é a negação de novos conhecimentos acerca da possibilidade de melhorar a organização do trabalho em instituições escolares, mas a infiltração de uma lógica própria do sistema econômico (FRANCO, 2017, p. 118).

As DCNs, definem, em seu artigo quinto, que o egresso do curso de Pedagogia deverá estar apto a ensinar Língua Portuguesa, Matemática, Ciências, História, Geografia, Artes, Educação Física, de forma interdisciplinar e adequada às diferentes fases do desenvolvimento humano (BRASIL, 2006). Estudos apontam que as maiores fragilidades na formação dos professores dos anos iniciais da educação básica, encontram-se no domínio aprofundado, contextualizado e articulado das áreas conhecimento mencionadas (GATTI & NUNES, 2009; LIBÂNEO, 2011, 2012; PINTO, 2017; entre outros). Analisando a questão das matrizes curriculares dos cursos de Pedagogia, Libâneo (2017) afirma que apresentam uma estrutura dispersa e fragmentária, com alto volume de conteúdos, substanciados e pouca densidade teórica. Correlacionando a formação de professores e a organização, no contexto das políticas educacionais impostas pelos organismos internacionais, o autor acrescenta:

Especificamente em relação à formação de professores, uma escola cuja função é atender necessidades mínimas de aprendizagem visando o acolhimento social dos pobres não necessita um professor com formação muito apropriada, basta que ele seja um bom técnico que saiba aplicar conhecimentos produzidos por outros (LIBÂNEO, 2017, p. 57).

Nessa mesma linha, Gatti e Nunes (2009), analisando a carga horária de 71 ementas de cursos de Pedagogia em todas as regiões do país, classificam suas disciplinas em sete categorias: I) Fundamentos teóricos da educação; II) Conhecimentos relativos aos sistemas educacionais; III) Conhecimentos relativos à formação profissional específica; IV) Conhecimentos relativos à modalidade e nível de ensino específicas; V) Outros saberes; VI) Pesquisa e trabalho de conclusão de curso (TCC) e VII) Atividades complementares. Em relação aos conteúdos específicos a serem ensinados na Educação Infantil e anos iniciais do Ensino

Fundamental, destacam as autoras que nenhuma das universidades destina disciplina para os conteúdos substantivos de cada área (nem mesmo Matemática e Língua Portuguesa). Além disso, os conteúdos são trabalhados de forma implícita em disciplinas relativas às metodologias de ensino, por exemplo, Fundamentos e Metodologias do Ensino da Matemática. Outra questão relevante apontada pela pesquisa está associada ao que as IES consideram como conteúdos básicos a serem ensinados nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Assim, de acordo com as ementas analisadas, são considerados conteúdos básicos:

de História: noções de tempo, permanência e mudança, fatos históricos, sujeito histórico, relações sociais;

de Geografia: espaço, sociedade e natureza, localização, estudo do meio, leitura de mapas;

de Ciências: chama a atenção na leitura das ementas associadas ao ensino de ciências o fato de que os conteúdos são relativos à história da ciência ou às questões epistemológicas e não temas que devem ser ensinados aos estudantes das séries iniciais. Os conteúdos anunciados nas ementas são: a relação entre ciência e sociedade, a relação entre ciência e tecnologia, epistemologia e o ensino de ciências, observação, experimentação;

de Matemática: numerais, quatro operações fundamentais, fração, resolução de problemas;

de Língua Portuguesa: interpretação de textos, correção gramatical e lexical, dificuldades de expressão oral e escrita, gêneros do discurso, fundamentos linguísticos (GATTI & NUNES, 2009, p. 36-37).

A formação dos professores polivalentes no Brasil, segundo Pimenta et. al (2017, p. 30), “ocorre, predominantemente em instituições privadas, e em sua maioria Faculdades e Centros Universitários, com duração menor do que 4 anos (8 semestres)”. Segundo o jornal *O Estado de São Paulo*³⁶, em matéria publicada em 5 de setembro de 2009, o número de cursos de Pedagogia entre os anos de 2002 e 2007 subiu 85%, ou seja, em cinco anos o número de cursos ofertados passou de 1.237 para 2.295. Entretanto, nos últimos 11 anos, o crescimento não passou de 4%. Segundo dados do sistema e-MEC, o número de cursos de Pedagogia ofertados no Brasil, em 2019, é de 2.304 (2.002 presenciais e 302 à distância). Se comparado com o número de cursos oferecidos, em 2019, de algumas das áreas do conhecimento que compõem o campo de atuação do pedagogo nos anos iniciais do Ensino Fundamental - Matemática (858 cursos), Língua Portuguesa (625 cursos), História (695 cursos), Geografia (537 cursos) – observa-se o significativo avanço da área nos últimos 17 anos. Segundo dados do Exame Nacional de Desenvolvimento de Estudantes

³⁶ Dados disponíveis no site: <<https://www.estadao.com.br/noticias/geral,numero-de-cursos-de-pedagogia-cresce-85-em-5-anos,430029>> Acesso em: 15/05/19.

(Enade)¹, em 2017, foram avaliados 1.212 cursos de Pedagogia (Licenciatura) em todo o país, dos quais 887 oriundos de Instituições Privadas. Os resultados mostram que 27,2% dos cursos encontram-se acima da média (conceito 4 ou 5), 42,6% obtiveram conceito 3 (média) e 30,2 % encontram-se abaixo da média com conceito menor ou igual 2.

O aumento no número de cursos de Pedagogia oferecidos nos últimos anos por IES, conseqüentemente, repercute no crescimento do número de professores que atuam na Educação Infantil e anos iniciais do Ensino Fundamental. Segundo dados do Senso Escolar de 2017, de 2013 a 2017, o número de professores que atuam na Educação Infantil aumentou 16,4%. A Educação Infantil conta com 557,5 mil professores, desse total, 57,5 % atuam em pré-escolas. Ainda de acordo com o documento, 96,6% dos docentes da Educação Infantil são do sexo feminino. O Brasil possui hoje 2,2 milhões de professores que atuam na Educação Básica brasileira. No Ensino Fundamental, o número de professores é 1,4 milhões, desse total, 54,4 % atuam nos anos iniciais (BRASIL, 2018). Assim como ocorre na Educação Infantil, o número de professoras é significativamente maior, de acordo com o documento, nos anos iniciais, 9 de cada 10 professores são do sexo feminino. Para os anos finais, essa diferença reduz para 7 em cada 10 professores (BRASIL, 2018).

¹ O Exame Nacional do Desempenho de Estudantes (Enade) avalia o rendimento dos concluintes dos cursos de graduação do ensino Superior brasileiro. O objetivo do Exame é avaliar o desempenho dos estudantes com relação aos conteúdos programáticos previstos nas diretrizes curriculares dos cursos de graduação, o desenvolvimento de competências e habilidades necessárias ao aprofundamento da formação geral e profissional. Os conceitos variam de 1 a 5, onde conceitos 1 e 2 (abaixo da média), 3 (na média) e 4 e 5 (acima da média). Informações disponíveis no site <<http://portal.inep.gov.br/web/guest/inicio>>

CAPÍTULO II

POLÍTICAS CURRICULARES PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA NO BRASIL

O objetivo deste capítulo é apresentar as orientações curriculares para o ensino da Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, segundo os documentos oficiais. Inicialmente, destacam-se os principais documentos que norteiam a educação básica brasileira, em seguida, são apresentadas as orientações e diretrizes para o ensino da matemática, presentes nos Parâmetros Curriculares Nacionais e no Plano Nacional do Livro Didático. Por fim, faz-se breve análise das mudanças ocorridas no ensino da matemática para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental, segundo a Base Nacional Comum Curricular, homologada no final de 2017.

2.1 A política do currículo escolar do Ensino Fundamental no Brasil

Afirma Tavares (2002) que, na década de 1990, o Ensino Fundamental tornou-se o centro da agenda educacional no Brasil. Tais reformas visavam a conectar a educação às novas formas de inserção no mundo globalizado. Este movimento teve início no governo José Sarney (1985-1990), passando timidamente pelos governos Fernando Collor de Mello (1990-1992), Itamar Franco (1993-1994) e consolidando-se no governo Fernando Henrique Cardoso (1995-2002). A prática resumia-se no enxugamento do Estado e na inserção do país aos ditames da economia globalizada. Ainda segundo o autor, coube ao governo de Luiz Inácio Lula da Silva (2003-2010) a ampliação de programas, como o PNLD e a criação de dois novos programas: Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio – PNLDEM, em 2003, e o Programa Nacional do Livro Didático para a Alfabetização de Jovens e Adultos – PNLA, no ano de 2007 (TAVARES, 2002).

A adequação do país ao novo cenário mundial, implementada por Fernando Henrique Cardoso, esteve diretamente associada à internacionalização dos processos de produção e comercialização. Assim, a nova conjuntura mundial determinou uma educação voltada para o desenvolvimento de habilidades e competências exigidas para o processo de produção capitalista. Estas exigências podem ser observadas de

forma mais nítida na “Conferência Mundial sobre Educação para Todos”, realizada em Jontien – Tailândia no ano de 1990, que definia a educação básica como prioridade. O evento foi promovido e patrocinado pela UNESCO, Banco Mundial (BIRD), Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF) e o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD). Dessa Conferência, resulta a Declaração Mundial sobre Educação para Todos (1990), que apresenta orientações e formas de regulação das políticas educacionais de países emergentes da América Latina, Ásia e África.

No Brasil, a Declaração Mundial serviu de referência para o Plano Decenal Educação para Todos (1993-2003) e, nas décadas seguintes, para os Planos Nacionais de Educação. Este documento é uma das principais referências para as diretrizes educacionais para os sucessivos governos brasileiros (LIBÂNEO, CUNHA e XAVIER, 2016).

Destaca Frigotto (2010, p. 52) que, no início dos anos 90, com o aprofundamento da relação trabalho-educação, ocorre um aumento significativo no número de pesquisadores da área da educação que se preocupam com a temática, que buscaram “tanto no plano teórico, como no plano político organizativo, a rediscussão da função social da escola no conjunto das lutas pela efetiva democratização da sociedade brasileira”.

É neste clima de reestruturação da educação que se insere a elaboração dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental. A versão preliminar dos PCNs teve início no final dos anos de 1994, e contou com cerca de 60 estudiosos da educação brasileira e mais representantes da Colômbia, Espanha, Chile e Argentina, para auxiliar nas discussões de um currículo nacional, no Brasil. Segundo Tavares (2002), os referidos países haviam passado por reformas curriculares recentes. Em relação à equipe brasileira, é importante ressaltar a não participação de professores universitários. Segundo Moreira (1996), os professores que compunham a equipe, escolhidos pelas autoridades do MEC, eram ligados à Escola da Vila, escola da elite paulistana.

Registre-se que os professores participantes dessa equipe foram fundamentalmente professores ligados à Escola da Vila, situada em São Paulo. Registre-se ainda, que a experiência de fato inspiradora dos nossos Parâmetros foi a espanhola, alçando-se o professor César Coll, catedrático de Psicologia Educacional da Universidade de Barcelona e um dos teóricos mais diretamente implicados na reforma educativa da Espanha (MOREIRA, 1996, p. 10).

Assim, após várias revisões pelas equipes das diversas áreas do conhecimento, o documento oficial chega às escolas no segundo semestre do ano de 1997. Publicados em 1998, os PCNs são uma coleção composta de vinte volumes, separados em dois blocos de dez volumes. O primeiro bloco é dirigido aos dois primeiros ciclos do Ensino Fundamental que compreende do 1º ao 5º ano. Já o segundo bloco envolve o terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental, que compreendem do 6º ao 9º ano. Segundo o documento, o objetivo é “contribuir, de forma relevante, para que profundas e imprescindíveis transformações, há muito desejadas, se façam no panorama educacional brasileiro” (BRASIL, 1997, p. 10). Além dos objetivos descritos, Castro, Barreto e Corbucci (2000, p. 21) destacam ainda que os PCNs têm como finalidade:

[...] subsidiar a elaboração ou revisão curricular e orientar a formação inicial e continuada de professores, a produção de livros e outros materiais didáticos, o fomento da discussão pedagógica interna das escolas, a formulação de projetos educativos, o trabalho cooperativo das escolas com especialistas, assim como a avaliação do sistema de educação nacional.

O propósito dos PCNs é contribuir para a construção de uma educação de qualidade, que seja voltada para atender as exigências do mundo atual. Nesta perspectiva, segundo Tavares (2002), cinco grandes temas norteiam a problemática curricular: educação para a cidadania, o construtivismo, o multiculturalismo, a avaliação e, é claro, a questão da qualidade.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais constituem um referencial de qualidade para a educação no Ensino Fundamental em todo país. Sua função é orientar e garantir a coerência dos investimentos no sistema educacional, socializando discussões, pesquisas e recomendações, subsidiando a participação de técnicos e professores brasileiros, principalmente daqueles que se encontram mais isolados, com menor contato com a produção pedagógica atual (BRASIL, 1997, p.13).

As Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) para Educação Básica, Parecer CNE/CEB Nº 7/2010, definem que o conceito de qualidade da educação “é uma construção histórica que assume diferentes significados em tempos e espaços diversos e tem a ver com os lugares de onde falam os sujeitos, os grupos sociais e que pertencem, os interesses e valores envolvidos, os projetos de sociedade em jogo” (BRASIL, 2013, p.108).

O documento apresenta um conjunto de procedimentos, princípios e fundamentos para a Educação Básica que orientam as escolas brasileiras dos sistemas de ensino quanto à organização, desenvolvimento, avaliação, propostas pedagógicas,

entre outros. Para o Ensino Fundamental, as Diretrizes estabelecem princípios que deverão fundamentar as práticas pedagógicas. Assim, as escolas devem adotar como eixos norteadores de suas ações pedagógicas: a) Princípios Éticos da Autonomia, da Responsabilidade, da Solidariedade e do Respeito ao Bem Comum; b) Princípios Políticos dos Direitos e Deveres de Cidadania, do exercício da Criticidade e do respeito à Ordem Democrática; c) Princípios Estéticos da Sensibilidade, da Criatividade e da Diversidade de Manifestações Artísticas e Culturais (BRASIL, 2001).

Elaborado coletivamente por profissionais da educação, pais de alunos, etc., durante o I e II Congresso Nacional de Educação, o Plano Nacional de Educação (PNE) convertia-se na Lei nº 10.172/2001, sancionada pelo presidente da República em 9 de janeiro de 2001. Segundo Valente e Romano (2002), duas propostas de PNE materializavam-se e traduziam dois projetos conflitantes de país. Por um lado, o PNE da sociedade reivindicava o fortalecimento da escola pública e a plena democratização da gestão educacional, como uma alternativa para se universalizar a educação básica, e ainda, ampliação dos gastos públicos para a manutenção e o desenvolvimento do ensino público. Na perspectiva do governo, o PNE conservaria a atual política educacional, mantendo seus dois pilares fundamentais: máxima centralização de elaboração e gestão das políticas educacionais.

O fundamento da Lei n. 10.172/2001 encontra-se na política educacional imposta pelo Banco Mundial ao MEC. O texto assume, como fio condutor, o conhecido e esperto modo de legislar das elites: no que interessa aos “de cima” (no caso, a política do governo) temos uma lei com comandos precisos, num estilo criterioso, detalhista e, regra geral, auto-aplicável. No que interessa aos “de baixo” e que eventualmente não tenha sido possível ou conveniente suprimir, recorre-se à redação “genérica”, no mais das vezes, sujeita a uma regulamentação sempre postergada (VALENTE & ROMANO, 2002, p. 99).

No ano de 2006, é sancionada a Lei 11.274 que define as DCNs para o Ensino Fundamental, alterando a LDB. Ela amplia a duração do Ensino Fundamental para 9 anos, passando também a ser obrigatória a matrícula para crianças a partir dos 6 anos de idade, concedendo aos sistemas de ensino um prazo de 3 anos para as adequações necessárias. Assim, a partir do ano de 2010, o Ensino Fundamental, que abrange a faixa etária dos 6 aos 14 anos de idade, passou a ter duração de 9 anos.

2.2 Orientações para o ensino da Matemática presentes nos PCNs

O documento *Agenda para Ação para 1980*, elaborado pela NTCM, que discutia e propunha recomendações sobre conteúdos que poderiam compor currículos de Matemática, influenciaram elaboradores de currículos e a própria área da Educação Matemática durante a década de 1990. Com a proposta do documento, emerge um currículo fundamentado na resolução de problemas e insere, ao trabalho docente, o uso das tecnologias computacionais, em especial o uso da calculadora.

Neste contexto, os PCNs da área da Matemática para o Ensino Fundamental (7 a 14 anos) indicam, como ponto de partida da atividade Matemática, a Resolução de Problemas, destacando também a importância da História da Matemática e das Tecnologias da Comunicação.

Os princípios que orientaram a elaboração dos PCNs de Matemática apresentam duas visões dessa Ciência: o contexto da Matemática e o contexto cotidiano. Essa articulação entre os conceitos matemáticos e o cotidiano orientam as discussões quanto a finalidade da Matemática e sua importância para a compreensão da realidade. Conforme o próprio documento:

As necessidades cotidianas fazem com que os alunos desenvolvam uma inteligência essencialmente prática, que permite reconhecer problemas, buscar e selecionar informações, tomar decisões e, portanto, desenvolver uma ampla capacidade de lidar com a atividade matemática. Quando essa capacidade é potencializada pela escola, a aprendizagem apresenta melhor resultado. [...]O conhecimento matemático formalizado precisa, necessariamente, ser transformado para se tornar passível de ser ensinado/aprendido, ou seja, a obra e o pensamento do matemático teórico não são passíveis de comunicação direta aos alunos. Essa consideração implica rever a idéia, que persiste na escola, de ver nos objetos de ensino cópias fiéis dos objetos da ciência (BRASIL, 1997, p. 29-30).

A Ciência Matemática é caracterizada pelos PCNs como uma forma de compreender e atuar no mundo e seu surgimento é fruto da construção humana, por meio da interação com o contexto natural, cultural e social. Conforme o documento, a evolução da Matemática não se deu de forma linear e logicamente organizada.

A Matemática desenvolveu-se seguindo caminhos diferentes nas diversas culturas. O modelo de Matemática hoje aceito, originou-se com a civilização grega, no período que vai aproximadamente de 700 a.C. a 300 d.C., abrigando sistemas formais, logicamente estruturados a partir de um conjunto de premissas e empregando regras de raciocínio preestabelecidas. A maturidade desses sistemas formais foi atingida no século XIX, com o surgimento da Teoria dos Conjuntos e o desenvolvimento da Lógica Matemática (BRASIL, 1998, p. 25).

O currículo da Matemática não se apoia apenas no desenvolvimento dos conhecimentos matemáticos, mas também na descoberta da importância destes no desenvolvimento do aluno no que concerne à compreensão de sua realidade. Assim, as finalidades da Matemática para o Ensino Fundamental apresentam-se da seguinte forma:

Identificar os conhecimentos matemáticos como meios para compreender e transformar o mundo à sua volta e perceber o caráter de jogo intelectual, característico da Matemática [...]; fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos do ponto de vista do conhecimento e estabelecer o maior número possível de relações entre eles [...]; resolver situações-problemas, sabendo validar estratégias e resultados, desenvolvendo formas de raciocínio e processos [...]; comunicar-se matematicamente, ou seja, descrever, representar e apresentar resultados com precisão e argumentar sobre suas conjecturas [...]; estabelecer conexões entre temas matemáticos de diferentes campos e entre esses temas e conhecimentos de outras áreas curriculares; interagir com seus pares de forma cooperativa, trabalhando coletivamente na busca de soluções para problemas propostos, identificando aspectos consensuais ou não na discussão de um assunto, respeitando o modo de pensar dos colegas e aprendendo com eles (BRASIL, 1997, p. 37).

Importante ressaltar que, segundo os PCNs, a presença da Matemática no currículo brasileiro tem papel fundamental na construção da cidadania. Em função do avanço e desenvolvimento das tecnologias, uma característica contemporânea marcante no mundo do trabalho, encontra-se na exigência de cada vez maior de trabalhadores criativos e versáteis. Nesse sentido, para atender a esta demanda, destaca o documento que:

[...] é preciso elevar o nível da educação de toda a população. Desse modo, não cabe ao ensino fundamental preparar mão-de-obra especializada, nem se render, a todo instante, às oscilações do mercado de trabalho. Mas, é papel da escola desenvolver uma educação que não dissocie escola e sociedade, conhecimento e trabalho e que coloque o aluno ante desafios que lhe permitam desenvolver atitudes de responsabilidade, compromisso, crítica, satisfação e reconhecimento de seus direitos e deveres. Nesse aspecto, a Matemática pode dar sua contribuição à formação do cidadão ao desenvolver metodologias que enfatizem a construção de estratégias, a comprovação e justificativa de resultados, a criatividade, a iniciativa pessoal, o trabalho coletivo e a autonomia advinda da confiança na própria capacidade para enfrentar desafios (BRASIL, 1998, p. 27).

No entanto, para que os conceitos matemáticos se tornem efetivos para os alunos, é necessária uma mediação adequada entre o conhecimento matemático e o aluno. Nesse sentido, o professor necessita ter um conhecimento sólido dos conceitos e procedimentos desta ciência. Como organizador da aprendizagem, o professor deve

considerar o aluno “como um protagonista da construção de sua aprendizagem” (BRASIL, 1998, p. 38).

As diretrizes que orientam a seleção e organização dos conteúdos da Matemática para o Ensino Fundamental decorrem das finalidades anteriormente citadas e tem um “caráter de essencialidade ao desempenho das funções básicas do cidadão brasileiro” (BRASIL, 1997, p. 38). A seleção dos conteúdos, segundo o documento, pode se dar em uma perspectiva mais ampla, não se limitando apenas à identificação dos conceitos, mas também à implementação de procedimentos e atitudes a serem trabalhadas em classe. Com base nos PCNs, esclarece Silva (2017, p. 159) que os procedimentos “são as possíveis estratégias na resolução de problemas e devem ser relacionados como conteúdos para o desenvolvimento de capacidades de encontrar soluções diversas”. As atitudes, por sua vez, estão associadas ao comportamento dos alunos na busca de soluções para os problemas.

Importante sublinhar que o foco na resolução de problemas, presente nos PCNs, decorre de um movimento nacional e internacional de transformação nos processos de ensino e aprendizagem da Matemática que convergiram para a publicação, no ano de 1980, nos Estados Unidos, de “Uma Agenda para a Ação Recomendações para a Matemática Escolar de 1980”, que apresentava opções didáticas centradas na resolução de problemas. Estas foram incorporadas pelos currículos em diversos países, inclusive no Brasil. Segundo a NCTM (1980), o currículo de Matemática deve ser organizado em torno da resolução de problemas, proporcionando aos alunos experiências por meio de aplicações da Matemática. Estes devem ser capazes de formular perguntas-chave, analisar, conceituar, definir o problema e seu objetivo, além de descobrir padrões de semelhanças, para que possam, com base no conhecimento adquirido, aplicar a Matemática.

Segundo NCTM (1991), a Matemática tornou-se um filtro tanto para o mercado de trabalho quanto para a participação plena na sociedade. Não se pode mais aceitar uma grande parte da população matematicamente analfabeta. A igualdade de oportunidades tornou-se uma necessidade econômica. Analisando as finalidades do Programa de Matemática para a educação básica em Portugal, Kilpatrick (2009) destaca que existe um alinhamento das finalidades da Matemática em diversos países. Os objetivos e finalidades, segundo ele, encaixam consideravelmente nos princípios e normas do NCTM (2000) e na organização matemática da OCDE no ano de 2003.

Pesquisas nas áreas da Educação e Educação Matemática (SILVA, 2017; EQUADOR, 2016; ATHIAS, 2015; ROSEMBAUM, 2014; OLIVEIRA, 2013; DIAS 2012; CERQUEIRA, 2012; GRIGORIU, 2005; entre outros) mostram que existe grande aproximação, quase padronização, entre os conteúdos matemáticos que compõem os currículos prescritos e praticados para o Ensino Fundamental na América Latina.

No Brasil, os conteúdos da Matemática no Ensino Fundamental estão distribuídos nos PCNs em quatro blocos: *Números e Operações*; *Espaço e Forma*; *Grandezas e Medidas* e *Tratamento da Informação*. Estes se organizam em dois ciclos. Um dos aspectos peculiares aos ciclos, segundo o documento, refere-se à relação entre a língua materna e a linguagem matemática. Para o primeiro ciclo, tem-se como objetivos:

Construir o significado do número natural a partir de seus diferentes usos no contexto social, explorando situações-problemas que envolvam contagens, medidas e códigos numéricos. Interpretar e produzir escritas numéricas [...] utilizando-se da linguagem oral, de registros informais e da linguagem matemática. Resolver situações-problemas e construir, a partir delas, os significados das operações fundamentais [...]. Desenvolver procedimentos de cálculo [...]. Refletir sobre a grandeza numérica, utilizando a calculadora como instrumento para produzir e analisar escritas. Perceber semelhanças e diferenças entre objetos no espaço [...]. Reconhecer grandezas mensuráveis, como comprimento, massa, capacidade [...]. Utilizar instrumentos de medidas [...]. Identificar o uso de tabelas e gráficos para facilitar a leitura e interpretação de informações (BRASIL, 1997, p. 47).

O primeiro ciclo do Ensino Fundamental tem como característica geral o trabalho com atividades que aproximem o aluno das operações básicas, medidas, formas e espaço, e permitam noções sobre os princípios básicos de Estatística.

O primeiro bloco, que compõe o primeiro ciclo, é composto por Números Naturais e sistemas de Numeração Decimal. Mandarin (2010, p. 97), analisando a constituição e formação do conceito de número, destaca que “ao longo do processo histórico de escolarização dos conteúdos matemáticos, sempre foi dado grande valor a habilidades relativas aos números e suas operações, pois eles são essenciais para contar e medir”. Assim, como um princípio básico da Matemática, para os primeiros anos do Ensino Fundamental, os conteúdos referentes a Números e Operações estão distribuídos nos PCNs da seguinte forma:

Quadro 6: Conteúdos Conceituais e Procedimentais referentes a Números Naturais e Sistemas de Numeração Decimal

Números Naturais e Sistema de Numeração Decimal	Reconhecimento do número no contexto diário.
	Utilização de diferentes estratégias para quantificar elementos de uma coleção: contagem, pareamento, estimativa e correspondência de agrupamentos.
	Comparação e ordenação de coleções pela quantidade de elementos e ordenação de grandezas pelo aspecto
	Formulação de hipóteses sobre a grandeza numérica, pela identificação da quantidade de algarismos e da posição ocupada por eles na escrita numérica.
	Leitura, escrita, comparação e ordenação de números familiares ou frequentes.
	Observação de critérios que definem uma classificação de números (maior que, menor que, estar entre) e de regras usadas em seriações (mais 1, mais 2, dobro, metade).
	Contagem em escalas ascendentes e descendentes de um em um, de dois em dois, de cinco em cinco, de dez em dez, etc., a partir de qualquer número dado.
	Identificação de regularidades na série numérica para nomear, ler e escrever números menos frequentes.
	Utilização de calculadora para produzir e comparar escritas numéricas.
	Organização em agrupamentos para facilitar a contagem e a comparação entre grandes coleções.
	Leitura, escrita, comparação e ordenação de notações numéricas pela compreensão das características do sistema de numeração decimal (base, valor posicional).

Fonte: BRASIL (1997, p. 50)

Segundo o NCTM (2000, p. 32), os números representam uma parte indispensável dos programas de Matemática. Conforme o documento, “toda a Matemática proposta do jardim de infância (Pre-K) ao 12º ano está fortemente baseada nos números”. Assim, o NCTM argumenta que as propriedades estruturais dos números estão presentes na Álgebra, na resolução de Equações. Em relação à Análise de Dados, o sentido de número compõe toda a estrutura da Estatística, que possui como fundamento as relações de contagem. Na Geometria, os atributos utilizados são expressos por números.

Nos PCNs, tanto a organização dos conteúdos quanto os objetivos referentes ao bloco Números e Operações estão de acordo com as orientações propostas pelos *Principles and Standards* (NCTM, 2000). O referido documento determina que os alunos, desde a pré-escola (4 - 5 anos) ao 12º ano (17 anos), devem desenvolver a capacidade de: *Compreender os números; Desenvolver o sentido de número e Desenvolver a fluência computacional*. Ponte (2006, p. 14), analisando as três

finalidades, destaca que estas representam ideias-chave para a aprendizagem dos números e, com base no documento, sintetiza-as em:

Compreender os números

- O que são;
- Como se representam com os objetos, dígitos ou em retas numéricas;
- Como se relacionam uns com os outros;
- Como fazem parte de sistemas que têm estruturas e propriedades;
- Como usar números e operações para resolver problemas.

Desenvolver o sentido do número

- Capacidade de decompor números naturalmente;
- Usar números particulares como referência, com 100 ou $\frac{1}{2}$;
- Usar as relações entre as operações aritméticas para resolver problemas;
- Compreender o sistema decimal de posição;
- Estimar;
- Compreender os números;
- Reconhecer a grandeza relativa e absoluta dos números.

Desenvolver a fluência computacional

- Conhecer as tabuadas (adição, subtração, multiplicação e divisão);
- Usar métodos eficientes e rigorosos para calcular (mentalmente ou o com uso de papel e lápis)
- Ser capaz de explicitar os seus métodos, compreender que existe sempre uma diversidade de métodos;
- Ser capaz de estimar e de julgar a razoabilidade dos métodos.

Segundo os PCNs, os conhecimentos dos sistemas numéricos devem ser constituídos e assimilados pelos alunos num processo dialético em que se constituem ferramenta importante na solução de determinados problemas. Como objetos de estudo, faz-se necessário considerar suas relações e propriedades não desconsiderando sua constituição histórica. Em relação às operações, a finalidade é levar o aluno a compreender os diferentes significados existentes entre elas, as relações existentes, a partir do estudo reflexivo do cálculo (BRASIL, 1997).

Mandarino (2010, p. 98) alerta que o processo de aquisição do número, pelos alunos, “constitui a base de toda sua aprendizagem futura da Matemática”. Este

processo inicial de construção do conceito de números, segundo ela, deve envolver muito mais do que a apresentação de símbolos e nomenclatura. Conforme apresentam diversos livros didáticos, trata-se de um algarismo de cada vez e em uma sequência repetitiva de atividades, que tem como objetivos: a observação e associação dos símbolos a desenhos, ou ainda, a cópia do símbolo para desenvolver a caligrafia.

Quadro 7: Conteúdos conceituais e procedimentais referentes a Operações com Números Naturais

Operações com Números Naturais	Análise, interpretação, resolução e formulação de situações-problema, compreendendo alguns dos significados das operações, em especial da adição e da subtração.
	Reconhecimento de que diferentes situações-problema podem ser resolvidas por uma única operação e de que diferentes operações podem resolver um mesmo problema.
	Utilização de sinais convencionais (+, -, x, :, =) na escrita das operações.
	Construção dos fatos básicos das operações a partir de situações- problema, para constituição de um repertório a ser utilizado no cálculo
	Organização dos fatos básicos das operações pela identificação de regularidades e propriedades.
	Utilização da decomposição das escritas numéricas para a realização do cálculo mental exato e aproximado.
	Cálculos de adição e subtração, por meio de estratégias pessoais e algumas técnicas convencionais.
	Cálculos de multiplicação e divisão por meio de estratégias pessoais.
	Utilização de estimativas para avaliar a adequação de um resultado e uso de calculadora para desenvolvimento de estratégias de verificação e controle de cálculos.

Fonte: BRASIL (1997, p. 51)

O trabalho com as operações deve priorizar a compreensão dos diferentes significados referentes a cada uma delas, quais as relações existentes entre elas e o estudo reflexivo do cálculo, contemplando diferentes tipos: aproximado e exato, mental e escrito. Segundo os PCNs, o conceito de número vai se ampliando nos alunos à medida em que estes vão se deparando com situações-problemas que envolvem: operações básicas (adição, subtração, multiplicação e divisão), potenciação e radiciação.

Para o Bloco Espaço e Forma, o documento destaca a importância da Geometria e salienta que esta constitui um campo fértil para se trabalhar com situações-problemas. Por pertencerem ao cotidiano dos alunos, as formas geométricas despertam o interesse deles naturalmente, possibilitando compreender, representar e

descrever de maneira sistemática os objetos do mundo físico. Ainda, os conceitos geométricos têm papel de grande relevância no currículo de Matemática, em especial no Ensino Fundamental, favorecendo o desenvolvimento nos alunos de um tipo específico de pensamento, que lhes permite compreender, descrever e representar, de forma elaborada, o mundo que os cerca.

O documento reforça que “o trabalho com noções geométricas contribui para a aprendizagem de números e medidas, pois estimula a criança a observar, perceber semelhanças e diferenças, identificar regularidades e vice-versa” (BRASIL, 1997, p. 39). Os conteúdos conceituais e procedimentos sugeridos para esse bloco são:

Quadro 8: Conteúdos Conceituais e Procedimentais referentes a Espaço e Forma

Espaço e Forma	Localização de pessoas ou objetos no espaço, com base em diferentes pontos de referência e algumas indicações de posição.
	Movimentação de pessoas ou objetos no espaço, com base em diferentes pontos de referência e algumas indicações de direção e sentido.
	Descrição da localização e movimentação de pessoas ou objetos no espaço, usando sua própria terminologia.
	Dimensionamento de espaços, percebendo relações de tamanho e forma.
	Interpretação e representação de posição e de movimentação no espaço a partir da análise de maquetes, esboços, croquis e itinerários.
	Observação de formas geométricas presentes em elementos naturais e nos objetos criados pelo homem e de suas características: arredondadas ou não, simétricas ou não, etc.
	Estabelecimento de comparações entre objetos do espaço físico e objetos geométricos – esféricos, cilíndricos, cônicos, cúbicos, piramidais, prismáticos – sem uso obrigatório de nomenclatura.
	Percepção de semelhanças e diferenças entre cubos e quadrados, paralelepípedos e retângulos, pirâmides e triângulos, esferas e círculos.
	Construção e representação de formas geométricas

Fonte: BRASIL (1997, p. 51)

Conforme orientações da NCTM (2000), os programas de ensino devem desenvolver nos alunos a capacidade de analisar características e propriedades das formas geométricas bidimensionais e tridimensionais, além de desenvolver argumentos matemáticos sobre as relações geométricas. Para que o aluno estabeleça conexões entre a Matemática e as diversas áreas do conhecimento, a partir dos conceitos geométricos, é sugerido pelos PCNs um trabalho com objetos concretos como obras de arte, desenhos, pinturas, etc. (BRASIL, 1997).

Nesse sentido, Carvalho e Lima (2010) orientam que o estudo da geometria deve ser iniciado pelos alunos com o manuseio e a visualização de objetos do mundo físico. Destacam ainda a importância de atividades que envolvam representações gráficas, como desenhos e imagens. Estas experiências com os conceitos básicos da geometria constituem-se, segundo eles, nas primeiras descobertas e abstrações do espaço, as quais são essenciais para a aprendizagem da geometria. No entanto, ressaltam que:

[...]as atividades de movimentação, manuseio, visualização e representação gráfica não são suficientes. Além delas, é imprescindível que, simultânea e progressivamente, sejam propostas, aos alunos, atividades que favoreçam o ensino e aprendizagem dos conceitos matemáticos associados aos fenômenos e aos objetos físicos, bem como às suas representações. É preciso lidar com os conceitos abstratos de ponto, reta, plano, semi-reta, paralelismo, triângulo, polígono, semelhança e simetria, e tantos outros. Tais conceitos, e as relações entre eles, nos fornecem modelos abstratos de objetos do mundo físico ou de representações gráficas de objetos físicos. Esses modelos – que são objetos matemáticos – fazem parte do conhecimento matemático sistematizado que deve ser adquirido ao longo das várias fases da escolaridade (LIMA & CARVALHO, 2010, p.138).

O bloco que trata de Grandezas e Medidas (quadro 9) destaca o caráter mais prático e útil da Matemática. Trata-se de conteúdos que estão presentes no dia a dia do aluno, o que favorece, a partir das atividades realizadas, uma maior compreensão dos conceitos relativos ao espaço e às formas. Segundo os PCNs, este bloco proporciona ambientes favoráveis também para o trabalho com os significados dos números e operações. Para este bloco, estão definidas como estratégias:

Quadro 9: Conteúdos Conceituais e Procedimentais referentes a Grandezas e Medidas

Grandezas e Medidas	Comparação de grandezas de mesma natureza, por meio de estratégias pessoais e uso de instrumentos de medida conhecidos – fita métrica, balança, recipientes de um litro, etc.
	Identificação de unidades de tempo – dia, semana, mês, bimestre, semestre, ano – e utilização de calendários.
	Relação entre unidades de tempo – dia, semana, mês, bimestre, semestre, ano.
	Reconhecimento de cédulas e moedas que circulam no Brasil e de possíveis trocas entre cédulas e moedas em função de seus valores.
	Identificação dos elementos necessários para comunicar o resultado de uma medição e produção de escritas que representem essa medição
	Leitura de horas, comparando relógios digitais e de ponteiros.

Fonte: BRASIL (1997, p. 52)

Em conformidade com uma tendência mundial que ressalta a importância de um ensino da Matemática voltado para a compreensão e intervenção social, os PCNs propõem a inclusão de um bloco de conteúdos que traga noções de Estatística, de probabilidade e de combinatória. Afirma Mandarino (2010, p. 201) que “os conteúdos deste campo de conhecimentos visam ao desenvolvimento de competências e habilidades para lidar com informações cada vez mais relevantes em diversas situações da vida moderna”. Para ela, o principal objetivo é desenvolver no aluno a capacidade de compreender dados estatísticos e ajudá-lo a tomar decisões.

A finalidade descrita para a Estatística, segundo os PCNs, é fazer com que os alunos construam procedimentos para: coletar, organizar, comunicar e interpretar dados a partir da utilização de tabelas e gráficos, associados a situações cotidianas. Para a Combinatória, o objetivo é levar o aluno a lidar com situações problemas que envolvam o princípio multiplicativo, permutações, arranjos e combinações. Com relação à probabilidade, a principal finalidade é levar o aluno a compreender que grande parte dos acontecimentos relacionados ao cotidiano são de natureza aleatória. São sugeridas também ações, em sala, que levem os alunos, por meio de experimentos, a terem noções de acaso e incerteza. Assim, como conteúdos conceituais e procedimentos, são indicados:

Quadro 10: Conteúdos Conceituais e Procedimentais referentes ao Tratamento da Informação

Tratamento da Informação	Leitura e interpretação de informações contidas em imagens.
	Coleta e organização de informações.
	Criação de registros pessoais para comunicação das informações coletadas.
	Exploração da função do número como código na organização de informações (linhas de ônibus, telefones, placas de carros, registros de identidade, bibliotecas, roupas, calçados).
	Interpretação e elaboração de listas, tabelas simples, de dupla entrada e gráficos de barra para comunicar a informação obtida.
	Produção de textos escritos a partir da interpretação de gráficos e tabelas.

Fonte: BRASIL (1997, p. 52)

As orientações contidas nos PCNs convergem para os “Padrões de Conteúdos” presentes nos documentos da NCTM. Segundo o NCTM para o bloco de conteúdos Análise de Dados e Probabilidade, espera-se que, da Pré-K-2 (até 7 anos de idade), os alunos saibam organizar e representar um conjunto de dados, identificando seus

aspectos individuais, seja na representação gráfica seja em tabelas. De 3-5 (8 a 10 anos de idade), devem aprender a coletar dados, organizando-os em tabelas. Deve-se enfatizar a comparação entre o conjunto de dados, para que aprendam a descrever semelhanças e diferenças entre os conjuntos de dados, trabalhando com os conceitos de amostra e população (NCTM, 2000).

Em relação ao ensino da Probabilidade, a orientação do NCTM é iniciar na Pré-K-2 (de 5 à 7 anos de idade), com descrição de eventos (certos, prováveis ou impossíveis). De 3-5, os alunos devem apreender probabilidade como uma medida de chance de eventos. Em outras palavras, nesta fase, devem aprender a quantificar a probabilidade (NCTM, 2000, p. 181). Embora os PCNs destaquem a importância do ensino de análise combinatória e probabilidade desde os ciclos iniciais, verifica-se que apenas a ideia de probabilidade é abordada no 2º ciclo do Ensino Fundamental. Conforme orientação do documento, deve-se trabalhar: “exploração da ideia de probabilidade em situações-problemas simples, identificando sucessos possíveis, sucessos seguros e as situações de ‘sorte’; utilização de informações dadas para avaliar probabilidades” (BRASIL, 1997, p. 61).

Mandarino (2010) destaca que, para a compreensão crítica das informações estatísticas presentes no cotidiano, é necessário, primeiramente, que o aluno desenvolva a capacidade de ler gráficos e tabelas. No entanto, para a compreensão dos fenômenos aleatórios associados à probabilidade, é necessário que se desenvolvam formas específicas de raciocínio e pensamentos para lidar com a incerteza.

Figura 1: Exemplificação sobre a necessidade de uma forma específica de raciocínio

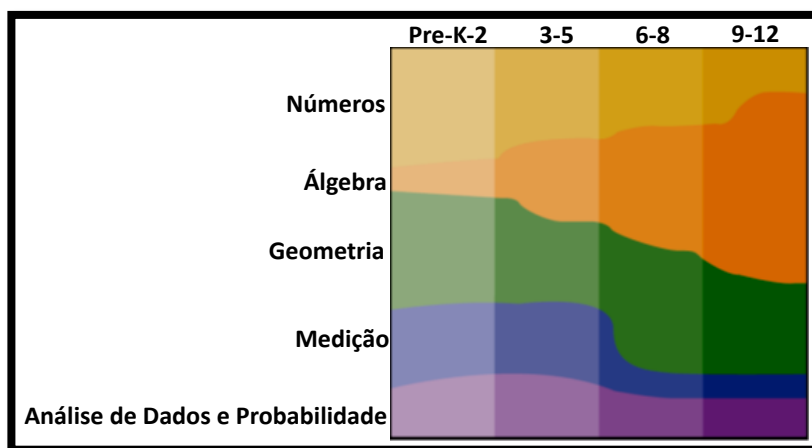


Fonte: Mandarino (2010, p. 203).

Para a autora, é necessário preparar os alunos para “uma sociedade que valoriza cada vez mais o levantamento de dados e a divulgação de informações, nem sempre confiáveis e de acordo com os interesses de todos os setores sociais” (MANDARINO, 2010, p. 202).

O conjunto de normas e expectativas sugeridas pelos documentos da NCTM (1989, 2000), tanto para os conteúdos referentes à Análise de Dados e Probabilidade, equivalente ao bloco Tratamento da Informação, quanto para os demais conteúdos para os primeiros ciclos do Ensino Fundamental estão presentes nos PCNs. A distribuição dos conteúdos nas diversas fases do ensino pode ser observada nos *Padrões de Conteúdos* propostos pelo NCTM (1989, 2000), conforme figura 2.

Figura 2: Distribuição dos conteúdos nos diferentes graus de escolaridade segundo os *Padrões de Conteúdos* da NCTM



Fonte: NCTM (2000, p. 30, tradução nossa)

Ainda segundo o documento, nos anos iniciais, a maior ênfase concentra-se nos Números. Nos anos finais, a ênfase volta-se para o ensino da Álgebra, com pequeno foco em Números, embora justifique que estes permeiam todas as áreas da matemática. Conforme a NCTM (2000, p. 31), “a disposição do currículo nessas normas é proposta como uma organização coerente de conteúdos e processos matemáticos significativos”.

Analisando as concepções expressas no NCTM (2000), definidas pelo Conselho Nacional dos Professores de Matemática dos Estados Unidos, Kamii (2005, p. 18-19) salienta que a maior parte dos autores que escreveram o documento apoiavam o construtivismo piagetiano. Embora reconheça que a proposta represente grande avanço para a área da Educação Matemática, adverte que as orientações expressam um pensamento difuso e empirista. Exemplificando, ele apresenta a

seguinte recomendação do documento: “o entendimento do número se desenvolve do maternal até a segunda série, quando as crianças contam e aprendem a reconhecer ‘quanto’ há em um conjunto de objetos” (NCTM, 2000, p. 33). No entanto, para o autor, “as crianças *constroem* o número internamente, em vez de aprender a “reconhecê-lo”, como se o número fosse algo disponível para ser *reconhecido* empiricamente” (KAMII, 2005, p. 19, grifos do autor).

Em relação as últimas alterações ocorridas nos documentos oficiais que orientam os currículos do Ensino Fundamental, as principais referem-se à Lei N° 11.274/2006 que, embora não altere a organização dos conteúdos propostos nos PCNs, modificou a estrutura do Ensino Fundamental, alterando os Anos Iniciais para 5 anos (1° ao 5° ano) e Anos Finais para 4 anos (6° ao 9° ano). A última modificação refere-se à Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que promove uma reorganização curricular. Diferente dos demais documentos, a BNCC possui um caráter normativo e define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais para os alunos da Educação Básica.

Nesse contexto, passamos a identificar e analisar quais orientações para o ensino de matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental estão presentes na BNCC.

2.3 A Base Nacional Comum Curricular

Como mencionado no início da pesquisa, os materiais analisados nesta tese correspondem às coleções aprovadas pelo PNLD 2016. No entanto, devido às mudanças curriculares no Ensino Básico, que se iniciam no ano de 2019, acreditamos ser pertinente, embora não seja o foco da pesquisa, apresentar algumas das principais modificações ocorridas no currículo da Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental instituídas na BNCC.

Embora o processo de elaboração da Base Nacional Comum Curricular tenha iniciado no ano de 2015, sua proposta de construção não é recente (BRASIL, 2017). A necessidade de se estabelecerem conteúdos mínimos para o Ensino Fundamental, que assegurassem formação básica comum, vem desde a promulgação da Constituição Federal, em 1988, que aborda a questão em seu artigo 210, passando pela LDB e outros documentos oficiais como os PCNs e as DCN (BRASIL, 2017). Santos (2018)

afirma que a BNCC tem, como uma de suas finalidades, o cumprimento da meta 7 do Plano Nacional de Educação (2014-2014), que visa à melhoria da qualidade da Educação Básica. Com a homologação da BNCC, a construção dos currículos da rede pública de ensino e escolas particulares devem ter como base as aprendizagens essenciais estabelecidas no documento. Em outras palavras, o principal objetivo da BNCC é promover a isonomia na educação, a partir da garantia dos mesmos conteúdos em todas as escolas do país.

A proposta curricular da BNCC, cujo caráter é normativo, assume que suas respectivas competências e habilidades norteiam as aprendizagens e visam a garantir o direito de aprender de todos os estudantes. No entanto, entendemos que essa discussão sobre as “aprendizagens essenciais” tem como pano de fundo um currículo como prática de poder que, em vez de promover a “igualdade educacional”, favorecerá ainda mais o aprofundamento da desigualdade educacional e social, não atendendo a diversidade cultural e especificidades de um país continental como o Brasil.

Analisando a influência dos organismos internacionais na educação brasileira, Libâneo (2016, p. 47) destaca que o propósito central de tais reformas, que atendem aos interesses do Banco Mundial e a outros organismos internacionais, é reduzir o papel da escola e do ensino, promovendo um aprendizado que não favoreça o desenvolvimento da autonomia e das capacidades intelectuais dos alunos. Nessa perspectiva, “a escola se reduz a atender conteúdos ‘mínimos’ de aprendizagem numa escola simplificada, aligeirada, atrelada a demandas imediatas de preparação da força de trabalho”.

A BNCC apresenta um conjunto de conhecimentos básicos, que deverão nortear a construção de referenciais curriculares e projetos político-pedagógicos da Educação Básica. Para isso, são definidas competências gerais que devem orientar os procedimentos didáticos para todas as etapas da Educação Básica (Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio), as quais estão definidas na BNCC (BRASIL, 2017, p. 9-10) da seguinte maneira:

1. Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente constituídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.
2. Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar

hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.

3. Valorizar e fruir as diversas manifestações artísticas e culturais, das locais às mundiais, e também participar de práticas diversificadas da produção artístico-cultural.

4. Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.

5. Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.

6. Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade.

7. Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta.

8. Conhecer-se, apreciar-se e cuidar de sua saúde física e emocional, compreendendo-se na diversidade humana e reconhecendo suas emoções e as dos outros, com autocrítica e capacidade para lidar com elas.

9. Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza.

10. Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários; entre outras (BRASIL, 2017, p. 9 -10).

Após a homologação da BNCC, estabeleceu-se um prazo de dois anos para a efetiva implantação em todo o território nacional, ou seja, prazo para a adequação dos currículos das redes de ensino e escolas particulares, tendo como base as aprendizagens essenciais estabelecidas no documento, “passando, assim, do plano normativo propositivo para o plano de ação e da gestão curricular que envolve todo o conjunto de decisões e ações definidoras do currículo e de sua dinâmica” (BRASIL, 2017, p. 20) . Chama a atenção que o documento não apresenta de forma clara como se processaria o treinamento ou formação de professores para o trabalho na nova perspectiva, no entanto, as mudanças iniciam com a reformulação e distribuição de livros didáticos nas escolas públicas de todo país.

Conforme publicação no portal basenacionalcomum.mec.gov.br, com a implementação da BNCC, “o Brasil inicia uma nova era na educação brasileira e se alinha aos melhores e mais qualificados sistemas educacionais do mundo”. Diversas questões poderiam ser levantadas a partir do exposto e dos argumentos frágeis que justificam o novo currículo. No entanto, nos limitamos a apenas uma questão: quais dos “mais qualificados sistemas educacionais” iniciaram o processo de implementação de novas propostas curriculares via livro didático, sem antes priorizar a formação de professores?

A BNCC está organizada por áreas do conhecimento, definidas em: a) *Linguagens* (Língua Portuguesa, Artes, Educação Física, Língua Inglesa); b) *Matemática*; c) *Ciências da Natureza* (Ciências); d) *Ciências Humanas* (Geografia e História); e) *Ensino Religioso*. Todas as áreas possuem competências específicas, que são um reflexo das competências gerais que devem ser promovidas ao longo de todo o Ensino Fundamental.

No caso específico da Matemática, ocorreram algumas mudanças na estrutura dos conteúdos. Enquanto os PCNs de Matemática organizavam o currículo em blocos de conteúdos, a BNCC apresenta-os em unidades temáticas: *Números*, *Álgebra*, *Geometria*, *Grandezas e Medidas* e *Probabilidade e Estatística*.

Respeitando as muitas possibilidades de organização do conhecimento escolar, as unidades temáticas definem um arranjo dos objetos de conhecimento ao longo do Ensino Fundamental adequado às especificidades dos diferentes componentes curriculares. Cada unidade temática contempla uma gama maior ou menor de objetos de conhecimento, assim como cada objeto de conhecimento se relaciona a um número variável de habilidades. [...] As habilidades expressam as aprendizagens essenciais que devem ser asseguradas aos alunos nos diferentes contextos escolares (BRASIL, 2017, p. 29).

Lima e Silva (2018, p. 7), comparando a estrutura dos conteúdos da matemática no Movimento da Matemática Moderna e na BNCC, apontam significativas aproximações. O que os diferencia, segundo as autoras, “é a metodologia proposta em aula, que o MMM não detalha e aparentemente não se destacava este aspecto. Já na BNCC o enfoque é o ensino destes tópicos, tal como as competências e habilidades que os alunos deverão adquirir em cada conteúdo”

Para os anos iniciais do Ensino Fundamental, espera-se que os alunos na unidade temática *Número* desenvolvam o pensamento numérico “que implica o conhecimento de maneiras de quantificar atributos de objetos e de julgar e interpretar argumentos baseados em quantidades” (BRASIL, 2017, p. 266). Quanto a cálculos,

assim como se verificava nos PCNs, espera-se que os escolares desenvolvam estratégias para a obtenção dos resultados, seja por meio de estimativa, cálculo mental, algoritmos seja por meio do uso da calculadora.

Quadro 11: Distribuição dos objetos de conhecimento da unidade temática Números nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental

UNIDADE TEMÁTICA	OBJETO DE CONHECIMENTO	
NÚMEROS	1º ANO	<ul style="list-style-type: none"> * Contagem; *Reconhecimento de números no contexto diário; *Quantificação de elementos de uma coleção; * Leitura, escrita e comparação de números naturais (até 100); * Reta numérica; * Construção de fatos básicos da adição; *Composição e decomposição de números naturais; *Problemas envolvendo significados da adição e subtração.
	2º ANO	<ul style="list-style-type: none"> * Leitura, escrita, comparação e ordenação de números; * Composição e decomposição de números naturais (até 1000); *Construção de fatos da adição e subtração; * Problemas envolvendo adição de parcelas iguais (multiplicação); *Problemas envolvendo significados de dobro, metade, triplo terça parte.
	3º ANO	<ul style="list-style-type: none"> * Leitura, escrita, comparação e ordenação de números de quatro ordens; * Composição e decomposição (números naturais); *Procedimentos de cálculo (mental e escrito); *Problemas envolvendo adição e subtração; *Significados de metade, terça, quarta, quinta e décima parte.
	4º ANO	<ul style="list-style-type: none"> * Sistema de numeração decimal; *Composição e decomposição de um número natural de até cinco ordens; *Propriedades das operações (números naturais); *Problemas envolvendo diferentes significados da multiplicação e da divisão; *Problemas de contagem; *Números racionais;
	5º ANO	<ul style="list-style-type: none"> * Sistema de numeração decimal (de até seis ordens); *Números racionais expressos na forma decimal e sua representação na reta numérica; *Representação fracionária dos números racionais; * Comparação e ordenação dos números racionais; * Operações com números racionais (adição, subtração, multiplicação e divisão); *Problemas de contagem;

Fonte: Adaptado da BNCC (BRASIL, 2017, p. 276-292)

Contemplada nos PCNs, no bloco *Números e Operações*, a álgebra assume uma dimensão ampliada na BNCC, compondo um dos cinco eixos temáticos, presente do 1º ao 9º ano do Ensino Fundamental. A principal finalidade dessa unidade é desenvolver o pensamento algébrico, essencial para a utilização de modelos matemáticos na compreensão, representação e análise das relações entre grandezas, utilizando letras e outros símbolos. Entre as ideias vinculadas a essa unidade estão: equivalência, variação e interdependência e proporcionalidade. Embora a álgebra

contemple todo o Ensino Fundamental, a orientação para os anos iniciais é não propor o uso de letras.

[...] é imprescindível que algumas dimensões do trabalho com a álgebra estejam presentes nos processos de ensino e aprendizagem desde o Ensino Fundamental – Anos Iniciais, como as ideias de regularidade, generalização de padrões e propriedades da igualdade. No entanto, nessa fase, não se propõe o uso de letras para expressar regularidades, por mais simples que sejam. A relação dessa unidade temática com a de Números é bastante evidente no trabalho com sequências (recursivas e repetitivas), seja na ação de completar uma sequência com elementos ausentes, seja na construção de sequências segundo uma determinada regra de formação (BRASIL, 2017, p. 268).

O quadro abaixo apresenta os objetos de conhecimento, definidos pela BNCC, para a unidade de Álgebra.

Quadro 12: Distribuição dos objetos de conhecimento da unidade temática Álgebra para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental

UNIDADE TEMÁTICA	OBJETO DE CONHECIMENTO	
ÁLGEBRA	1º ANO	* Padrões figurais e numéricos: investigação de regularidades ou padrões em sequências * Sequências recursivas: observação de regras usadas utilizadas em seriações numéricas (mais 1, mais 2, menos 1, menos 2, por exemplo)
	2º ANO	* Construção de sequências repetitivas e de sequências recursivas; * Identificação de regularidade de sequências e determinação de elementos ausentes na sequência
	3º ANO	* Identificação e descrição de regularidades em sequências numéricas recursivas * Relação de igualdade
	4º ANO	* Sequência numérica recursiva formada por múltiplos de um número natural * Sequência numérica recursiva formada por números que deixam o mesmo resto ao ser divididos por um mesmo número natural diferente de zero * Relações entre adição e subtração e entre multiplicação e divisão * Propriedades da igualdade
	5º ANO	* Propriedades da igualdade e noção de equivalência * Grandezas diretamente proporcionais * Problemas envolvendo a partição de um todo em duas partes proporcionais

Fonte: Adaptado da BNCC (BRASIL, 2017, p. 276-292)

Denominado, nos PCNs, como Espaço e Forma, os conhecimentos relacionados à geometria tinham como foco a geometria clássica, axiomática e suas relações internas. Na BNCC, a unidade temática *Geometria* amplia os conteúdos.. Alguns deles que antes eram trabalhados nos últimos anos do Ensino Fundamental, com a nova proposta, iniciam-se anos iniciais. É o caso dos conteúdos: plano cartesiano, simetria e semelhança. Conforme o próprio documento:

No Ensino Fundamental – Anos Iniciais, espera-se que os alunos identifiquem e estabeleçam pontos de referência para a localização e o deslocamento de objetos, construam representações de espaços conhecidos e estimem distâncias, usando, como suporte, mapas (em papel, tablets ou

smartphones), croquis e outras representações. Em relação às formas, espera-se que os alunos indiquem características das formas geométricas tridimensionais e bidimensionais, associem figuras espaciais a suas planificações e vice-versa. Espera-se, também, que nomeiem e comparem polígonos, por meio de propriedades relativas aos lados, vértices e ângulos. O estudo das simetrias deve ser iniciado por meio da manipulação de representações de figuras geométricas planas em quadriculados ou no plano cartesiano, e com recurso de softwares de geometria dinâmica (BRASIL, 2017, p. 270).

Os objetos de conhecimento, na unidade temática de Geometria, encontram-se divididos nos anos iniciais conforme o quadro 13.

Quadro 13: Distribuição dos objetos de conhecimento da unidade temática Geometria para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental

UNIDADE TEMÁTICA	OBJETO DE CONHECIMENTO	
GEOMETRIA	1º ANO	<ul style="list-style-type: none"> * Localização de objetos e de pessoas no espaço, utilizando diversos pontos de referência e vocabulário apropriado * Figuras geométricas espaciais: reconhecimento e relações com objetos familiares do mundo físico * Figuras geométricas planas: reconhecimento do formato das faces de figuras geométricas espaciais
	2º ANO	<ul style="list-style-type: none"> * Localização e movimentação de pessoas e objetos no espaço, segundo pontos de referência, e indicação de mudanças de direção e sentido * Esboço de roteiros e de plantas simples * Figuras geométricas espaciais (cubo, bloco retangular, pirâmide, cone, cilindro e esfera): reconhecimento e características * Figuras geométricas planas (círculo, quadrado, retângulo e triângulo): reconhecimento e características
	3º ANO	<ul style="list-style-type: none"> * Localização e movimentação: representação de objetos e pontos de referência; * Figuras geométricas espaciais (cubo, bloco retangular, pirâmide, cone, cilindro e esfera): reconhecimento, análise de características e planificações.
	4º ANO	<ul style="list-style-type: none"> * Localização e movimentação: pontos de referência, direção e sentido; * Paralelismo e perpendicularismo; * Figuras geométricas espaciais (prismas e pirâmides): reconhecimento, representações, planificações e características; * Ângulos retos e não retos: uso de dobraduras, esquadros e softwares; * Simetria de reflexão; * Propriedades da igualdade.
	5º ANO	<ul style="list-style-type: none"> * Plano cartesiano: coordenadas cartesianas (1º quadrante) e representação de deslocamentos no plano cartesiano * Figuras geométricas espaciais: reconhecimento, representações, planificações e características * Figuras geométricas planas: características, representações e ângulos * Ampliação e redução de figuras poligonais em malhas quadriculadas: reconhecimento da congruência dos ângulos e da proporcionalidade dos lados correspondentes

Fonte: Adaptado da BNCC (BRASIL, 2017, p. 276-293)

A unidade temática *Grandezas e Medidas*, embora não tenha sofrido mudança em sua denominação, passou por uma reorganização dos conteúdos, contemplando assuntos antes não trabalhados nos anos iniciais, como noções de massa, comprimento, área, temperatura, capacidade e volume. O quadro 14 apresenta os objetos de conhecimento destinados a essa unidade temática nos anos iniciais.

Quadro 14: Distribuição dos objetos de conhecimento da unidade temática *Grandezas e Medidas* nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental

UNIDADE TEMÁTICA	OBJETO DE CONHECIMENTO	
GRANDEZAS E MEDIDAS	1º ANO	<ul style="list-style-type: none"> * Medidas de comprimento, massa e capacidade: comparações e unidades de medida não convencionais; * Medidas de tempo: unidades de medida de tempo, suas relações e o uso do calendário;
	2º ANO	<ul style="list-style-type: none"> * Medida de comprimento: unidades não padronizadas e padronizadas (metro, centímetro e milímetro); * Medida de capacidade e de massa: unidades de medida não convencionais e convencionais (litro, mililitro, cm³, grama e quilograma); * Medidas de tempo: intervalo de tempo, uso do calendário, leitura de horas em relógios digitais e ordenação de datas; * Sistema monetário brasileiro: reconhecimento de cédulas e moedas e equivalência de valores;
	3º ANO	<ul style="list-style-type: none"> * Significado de medida e de unidade de medida * Medidas de comprimento (unidades não convencionais e convencionais): registro, instrumentos de medida, estimativas e comparações; * Medidas de capacidade e de massa (unidades não convencionais e convencionais): registro, estimativas e comparações; * Comparação de áreas por superposição; * Medidas de tempo: leitura de horas em relógios digitais e analógicos, duração de eventos e reconhecimento de relações entre unidades de medida de tempo; * Sistema monetário brasileiro: estabelecimento de equivalências de um mesmo valor na utilização de diferentes cédulas e moedas;
	4º ANO	<ul style="list-style-type: none"> * Medidas de comprimento, massa e capacidade: estimativas, utilização de instrumentos de medida e de unidades de medida convencionais mais usuais; * Áreas de figuras construídas em malhas quadriculadas; * Medidas de tempo: leitura de horas em relógios digitais e analógicos, duração de eventos e relações entre unidades de medida de tempo; * Medidas de temperatura em grau Celsius: construção de gráficos para indicar a variação da temperatura (mínima e máxima) medida em um dado dia ou em uma semana; * Problemas utilizando o sistema monetário brasileiro;
	5º ANO	<ul style="list-style-type: none"> * Medidas de comprimento, área, massa, tempo, temperatura e capacidade: utilização de unidades convencionais e relações entre as unidades de medida mais usuais; * Áreas e perímetros de figuras poligonais: algumas relações; * Noção de volume;

Fonte: Adaptado da BNCC (BRASIL, 2017, p. 278-294)

Na unidade temática *Probabilidade e Estatística*, anteriormente denominada de Tratamento da Informação, a ênfase encontra-se no desenvolvimento das habilidades de: coletar, organizar, representar e analisar dados, de forma a tomar decisões a partir dos resultados. Para os anos iniciais, as noções de probabilidade têm como finalidade desenvolver a compreensão de que nem todos os fenômenos, que envolvem a análise estatística, são determinísticos. “Para isso, o início da proposta de trabalho com probabilidade está centrado no desenvolvimento da noção de aleatoriedade, de modo que os alunos compreendam que há eventos certos, eventos impossíveis e eventos prováveis” (BRASIL, 2017, p. 272). Os objetos de conhecimento dessa unidade temática encontram-se distribuídos conforme o quadro 15.

Quadro 15: Distribuição dos objetos de conhecimento da unidade temática Probabilidade e Estatística nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental

UNIDADE TEMÁTICA	OBJETO DE CONHECIMENTO	
PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA	1º ANO	<ul style="list-style-type: none"> * Noção de acaso; * Leitura de tabelas e de gráficos de colunas simples; * Coleta e organização de informações; * Registros pessoais para comunicação de informações coletadas
	2º ANO	<ul style="list-style-type: none"> * Análise da ideia de aleatório em situações do cotidiano; * Coleta, classificação e representação de dados em tabelas simples e de dupla entrada e em gráficos de colunas;
	3º ANO	<ul style="list-style-type: none"> * Análise da ideia de acaso em situações do cotidiano: espaço amostral; * Leitura, interpretação e representação de dados em tabelas de dupla entrada e gráficos de barras * Coleta, classificação e representação de dados referentes a variáveis categóricas, por meio de tabelas e gráficos;
	4º ANO	<ul style="list-style-type: none"> * Análise de chances de eventos aleatórios; * Leitura, interpretação e representação de dados em tabelas de dupla entrada, gráficos de colunas simples e agrupadas, gráficos de barras e colunas e gráficos pictóricos; * Diferenciação entre variáveis categóricas e variáveis numéricas; * Coleta, classificação e representação de dados de pesquisa realizada
	5º ANO	<ul style="list-style-type: none"> * Espaço amostral: análise de chances de eventos aleatórios; * Cálculo de probabilidade de eventos equiprováveis; * Leitura, coleta, classificação interpretação e representação de dados em tabelas de dupla entrada, gráfico de colunas agrupadas, gráficos pictóricos e gráfico de linhas;

Fonte: Adaptado da BNCC (BRASIL, 2017, p. 278-294)

O destaque dado à Probabilidade e Estatística, em detrimento do bloco Tratamento da Informação, deve-se a inserção do estudo das ideias iniciais de fenômenos aleatórios, incerteza, espaço amostral, etc., conceitos que compõem os fundamentos básicos de Probabilidade desde o primeiro ano do Ensino Fundamental.

Em outras palavras, nos PCNs o foco dos conteúdos estatísticos voltava-se para os elementos básicos da estatística descritiva, na BNCC, insere-se a esses conteúdos os conceitos básicos da estatística inferencial.

De acordo com a BNCC, as cinco unidades temáticas correlacionam-se e orientam a formulação de habilidades a serem desenvolvidas ao longo do Ensino Fundamental. Para garantir o desenvolvimento das competências específicas, o componente curricular apresenta um conjunto de habilidades. Estas estão diretamente relacionadas aos objetos de conhecimento (conteúdos, conceitos e processos), que estão organizados nas unidades temáticas (Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas e Probabilidade e Estatística). Vale ressaltar que nos PCNs a Alfabetização Matemática ocorria até o 3º Ano do Ensino Fundamental, com a BNCC, a alfabetização está prevista para ocorrer até o final do segundo ano do Ensino Fundamental.

Nos PCNs (BRASIL, 1997), para cada ciclo do Ensino Fundamental, tinham-se objetivos específicos para o ensino de Matemática associados a cada bloco de conteúdos. Na BNCC, é apresentado, para o componente curricular de Matemática, um conjunto de competências específicas que devem ser desenvolvidas durante todo o Ensino Fundamental:

1. Reconhecer que a Matemática é uma ciência humana, fruto das necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, e é uma ciência viva, que contribui para solucionar problemas científicos e tecnológicos e para alicerçar descobertas e construções, inclusive com impactos no mundo do trabalho.
2. Desenvolver o raciocínio lógico, o espírito de investigação e a capacidade de produzir argumentos convincentes, recorrendo aos conhecimentos matemáticos para compreender e atuar no mundo.
3. Compreender as relações entre conceitos e procedimentos dos diferentes campos da Matemática (Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade) e de outras áreas do conhecimento, sentindo segurança quanto à própria capacidade de construir e aplicar conhecimentos matemáticos, desenvolvendo a autoestima e a perseverança na busca de soluções.
4. Fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos presentes nas práticas sociais e culturais, de modo a investigar, organizar, representar e comunicar informações relevantes, para interpretá-las e avaliá-las crítica e eticamente, produzindo argumentos convincentes.
5. Utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados.
6. Enfrentar situações-problema em múltiplos contextos, incluindo-se situações imaginadas, não diretamente relacionadas com o aspecto prático-utilitário, expressar suas respostas e sintetizar conclusões, utilizando diferentes registros e linguagens (gráficos, tabelas, esquemas, além de texto escrito na língua materna e outras linguagens para descrever algoritmos, como fluxogramas, e dados).
7. Desenvolver e/ou discutir projetos que abordem, sobretudo, questões de

urgência social, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários, valorizando a diversidade de opiniões de indivíduos e de grupos sociais, sem preconceitos de qualquer natureza.

8. Interagir com seus pares de forma cooperativa, trabalhando coletivamente no planejamento e desenvolvimento de pesquisas para responder a questionamentos e na busca de soluções para problemas, de modo a identificar aspectos consensuais ou não na discussão de uma determinada questão, respeitando o modo de pensar dos colegas e aprendendo com eles (BRASIL, 2017, p. 265).

Em meio às significativas mudanças promovidas pela BNCC no ensino de Matemática na Educação Básica, apresentam-se as seguintes questões: quem decidiu o que os alunos da educação básica brasileira devem aprender em Matemática? Por que formação de competências e habilidades e não formação de conceitos e desenvolvimento do pensamento teórico dos alunos? Por que não um projeto nacional de educação que contemple não só o currículo, mas também a formação e valorização dos professores e estruturação das escolas? Talvez estas e outras questões possam ser respondidas quando se observa o processo antidemocrático de elaboração e, conseqüentemente, de implementação do documento.

Segundo Santos (2018), o predomínio de determinados conhecimentos, definidos pelos grupos de idealizadores e elaboradores da BNCC, vem atender aos interesses do neoconservadorismo e neoliberalismo. Embora destaque a BNCC que a formulação do documento “contou com a participação dos Estados, Distrito Federal e Municípios, depois de ampla consulta à comunidade educacional e à sociedade” (BRASIL, 2017, p. 20), sua elaboração ocorreu em um processo antidemocrático, conduzido por um grupo que atende aos interesses do capital. Nesse contexto, afirma Santos (2018, p. 140) que por trás da BNCC “há uma forte investida ideológica de um grupo direitista empenhado na supremacia de seus conhecimentos”. Ainda segundo a autora:

[...] as lutas que envolvem construções de conhecimento e crescente poder de um novo *bloco hegemônico* a partir de um aliança de forças direitistas que exercem lideranças na sociedade, têm a intenção de forçar a educação e tudo que é social, cultural e econômico para direções notadamente conservadoras (SANTOS, 2018, p. 140, grifos do autor).

Assim, a partir das reflexões e análise do documento, conclui-se que a proposta da BNCC para o ensino da matemática nos Anos Iniciais representa a consolidação de uma visão instrumental e pragmática de currículo, voltada a atender aos interesses de uma política conservadora e excludente.

Retomando a análise dos documentos oficiais, passa-se a identificar quais as orientações do Programa do Livro Didático para o livro didático de Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

2.4 Orientações do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) para o livro didático de Matemática

A organização dos conteúdos matemáticos nos livros didáticos, tanto para os Anos iniciais quanto para os Anos Finais do Ensino Fundamental, obedece à mesma estrutura indicada nos PCNs, dividida em blocos de conteúdos.

Destinadas aos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, as obras inscritas e aprovadas pelo PNLD 2016 ressaltam a importância dos primeiros anos dessa fase e trazem como um de seus objetivos “desenvolver no jovem aprendiz a autonomia progressiva nos estudos” (BRASIL, 2015, p.10). Submetido a uma reorganização curricular, o documento estabelece duas etapas para os cinco primeiros anos do Ensino Fundamental. A primeira é constituída pelos três primeiros anos para a Matemática e tem-se como o foco a “organização gradual de suas primeiras experiências com as ideias e procedimentos matemáticos. Isso tudo, em articulação com o desenvolvimento de seus conhecimentos intuitivos do mundo natural e do contexto social” (BRASIL, 2015). Em relação a segunda etapa, o objetivo é levar o aluno à consolidação do processo iniciado na etapa anterior, oferecendo-lhe condições para desenvolver sua “capacidade de mobilizar conhecimentos matemáticos em situações práticas cotidianas” (BRASIL, 2015, p. 11). Assim, em consonância com as duas etapas, o Guia oferece dois tipos de obras: coleções de *Alfabetização Matemática*, destinadas aos três primeiros anos e coleções de *Matemática* para o 4º e 5º ano.

Para o desenvolvimento de competências matemáticas, PNLD 2016 propôs um conjunto de habilidades a serem desenvolvidas pelos alunos:

- Interpretar matematicamente situações do dia a dia ou de outras áreas do conhecimento;
- Usar independentemente o raciocínio matemático para a compreensão do mundo que nos cerca;

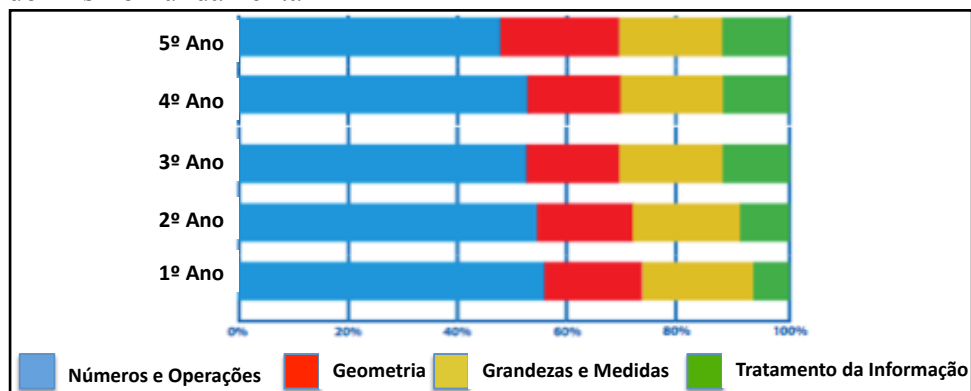
- Resolver problemas, criando estratégias próprias para sua resolução, e que desenvolvam a iniciativa, a imaginação e a criatividade;
- Avaliar se os resultados obtidos na resolução de situações problemas são ou não razoáveis;
- Raciocinar, fazer abstrações com base em situações concretas, generalizar, organizar e representar;
- Compreender e transmitir ideias matemáticas, por escrito ou oralmente, desenvolvendo a capacidade de argumentação;
- Utilizar a argumentação matemática apoiada em vários tipos de raciocínio: dedutivo, indutivo, probabilístico, por analogia, plausível, entre outros;
- Desenvolver a sensibilidade para as relações da Matemática com as atividades estéticas e lúdicas;
- Utilizar as novas tecnologias de computação e de informação, entre outros.

Essas habilidades, segundo o documento, devem desenvolver-se de forma articulada com as competências, associadas aos conteúdos matemáticos do 1º ao 5º ano. O caminho metodológico mais eficaz, capaz de desenvolver tais competências e habilidades, deve ser a resolução de problemas conforme orienta também o NCTM (2000). No entanto, segundo o PNLD 2016, “um problema não é uma atividade de simples aplicação de técnicas e procedimentos já exemplificados. Ao contrário, constitui-se em uma atividade na qual o aluno é desafiado a mobilizar seus conhecimentos matemáticos” (BRASIL, 2015, p. 16). A apropriação dos conceitos deve ocorrer individualmente, com a ajuda de colegas ou do professor.

Nesse contexto, o papel do professor é organizar e conduzir o processo de ensino acompanhando a aprendizagem dos alunos. Instrumento fundamental neste processo, o livro didático deve “auxiliar no planejamento didático-pedagógico anual e na gestão das aulas; [...] favorecer a aquisição de saberes profissionais pertinentes, assumindo o papel de texto de referência” (BRASIL, 2016, p. 19). No entanto, embora o livro seja um recurso importante no processo de ensino-aprendizagem, ele não deve ocupar um papel dominante, visto que ele não é o único suporte para o trabalho pedagógico do professor. A orientação é complementá-lo, ampliando e adaptando as informações e atividades nele propostas, levando em consideração as especificidades sociais e culturais dos alunos, visando a sua formação integral.

Quanto à distribuição e organização dos conteúdos da Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, o que prevalece, como em todos os níveis do Ensino Básico, é o agrupamento dos conteúdos em blocos. Assim, com base em estudos da Educação Matemática, definiu-se como satisfatório o perfil para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental a seguinte distribuição:

Figura 3: Percentuais de distribuição dos conteúdos da Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental



Fonte: BRASIL (2016, p. 27)

Como se observa, Números e Operações é o campo predominante nos cinco primeiros anos do Ensino Fundamental. Isso ocorre porque, segundo o documento, “é a fase em que a criança adquire o conhecimento e a competência de utilizar números naturais e sua representação no sistema de numeração decimal e se inicia na aprendizagem dos números racionais” (BRASIL, 2016, p. 28). Embora a distribuição dos conteúdos referente ao bloco Números e Operações seja uma sugestão, a análise das coleções destinadas aos três primeiros anos, pelo PNLD 2016, revela que mais da metade das obras dedica atenção acima da recomendada a esse bloco de conteúdos. Diferentemente das obras destinadas aos três primeiros anos, mais da metade dos livros aprovados para o 4º e 5º ano adotam a distribuição dos conteúdos dentro do padrão sugerido pelo PNLD 2016.

O documento destaca que tem ocorrido um avanço, no que diz respeito à distribuição dos conteúdos referente aos blocos de Geometria e Grandezas e Medidas. Frequentemente, estes ocupam as páginas finais do livro didático. Os últimos livros didáticos aprovados para as séries iniciais do Ensino Fundamental têm procurado distribuir estes conteúdos ao longo de cada livro, tanto nas coleções destinadas aos três primeiros anos quanto naquelas destinadas ao 4º e 5º anos.

Paralelamente à distribuição dos conteúdos matemáticos e do modo como eles são abordados, a avaliação dos livros didáticos ocupa-se também da análise da metodologia de ensino e aprendizagem adotadas. Assim, “busca-se identificar de que modo as escolhas pedagógicas foram trabalhadas e se revelam, na apresentação e sistematização dos conteúdos, e, também no que concerne à participação do aluno, que se busca promover” (BRASIL, 2016, p. 59). Outros pontos igualmente observados referem-se à formação das competências básicas a serem desenvolvidas, quais os recursos didáticos utilizados e a natureza das atividades propostas aos alunos.

A análise das obras aprovadas revela certa uniformidade nas escolhas metodológicas. Conforme o documento, há um traço geral que as caracteriza: os capítulos iniciam com uma ou duas páginas, com textos, imagens e questões, ou informações gerais relacionadas com o conteúdo a ser estudado, seguido de explicações teóricas, com o apoio em exercícios resolvidos que são, normalmente, completados por alguns exercícios propostos.

[...] em geral, as sistematizações são apresentadas muito rapidamente, por meio de definições, seguidas de exemplos ou exercícios resolvidos. E estes, por sua vez, são tratados como modelos a serem seguidos na resolução dos exercícios propostos. Além de pouco estimulante, essa opção limita as possibilidades de o estudante acompanhar o texto com suas próprias reflexões e indagações. E mais, não favorece um trabalho de sala de aula voltado à reflexão sobre os conteúdos e a discussões de possíveis soluções para as questões propostas, que possam tornar os conhecimentos estudados mais significativos. (BRASIL, 2016, p. 60).

Observa-se que um dos motivos que dificultam o interesse dos alunos pelo estudo da Matemática, conforme destaca o próprio documento, é a predominância de exercícios que visam apenas ao treinamento repetitivo que segue o mesmo padrão de um exemplo apresentado anteriormente. A avaliação metodológica realizada pelo PNLD 2016, constata ainda que são poucos os livros didáticos destinados aos anos iniciais do Ensino Fundamental que exploram a utilização de diferentes estratégias na resolução de problemas e a verificação de processos e resultados pelos alunos. Há uma ausência de atividades que incentivem o desenvolvimento das capacidades básicas: inferir, conjecturar, argumentar e provar (BRASIL, 2016).

Em relação aos recursos didáticos, a maioria das obras sugere o uso da calculadora como ferramenta tecnológica na realização e conferência de cálculos. Carvalho e Gitirana (2010, p. 49) afirmam que saber usar a calculadora tornou-se uma das competências a serem desenvolvidas pelos alunos na atualidade, no entanto, essa não deve ser empregada apenas “para efetuar operações, mas auxiliar na exploração e

investigação de situações-problema”. Exemplificando, a mesma permite que o aluno verifique, de forma prática, que o produto de um número decimal por 10, 100, 1000,... equivale a deslocar sua “vírgula” uma, duas, três,..., casas para a direita (CARVALHO & GIRITANA, 2010). Entre outros recursos tecnológicos, sugere-se a utilização de softwares livres de: geometria dinâmica, plotagem de gráficos e inserção de dados estatísticos e jogos matemáticos. No entanto, destaca o PNLD 2016 que, na maioria das obras, raramente é destacado o uso de instrumento de desenhos na aprendizagem de conceitos geométricos.

Assim como a importância do uso das tecnologias no ensino da Matemática, outro ponto que recebe uma atenção especial, é a interdisciplinaridade. Conforme o documento, para assegurar uma perspectiva interdisciplinar, é necessário que o livro didático favoreça a articulação dos conteúdos matemáticos com os de outros saberes, além de estabelecer conexões entre a Matemática e as práticas sociais dos alunos. Contudo, embora as coleções aprovadas procurem articular a Matemática com outras áreas da ciência e da cultura, em sua grande maioria, não apresentam conexões com a história da própria Matemática.

Um caminho metodológico que poderia favorecer a articulação entre a Matemática com as outras áreas e com as práticas sociais, segundo o PNLD 2016, são os denominados projetos interdisciplinares. No entanto, na maioria das obras aprovadas, apenas o manual do professor apresenta orientações a partir de algumas unidades (ou capítulos), com assuntos que envolvem outras áreas do conhecimento. Em geral, são sugeridas articulações com as disciplinas de Geografia, Língua Portuguesa, História, Ciências e Arte. Os textos e atividades referentes às práticas sociais que buscam articular os conhecimentos matemáticos às áreas citadas possuem como temas: o cuidado com o meio ambiente, o combate à dengue, segurança no trânsito, economia financeira, entre outros.

As coleções de Matemática destinadas ao Ensino Fundamental, até o início dos anos 1990, e o manual do professor não passavam de uma cópia do livro do aluno, acrescida com respostas das atividades propostas. Tais mudanças, segundo Carvalho e Gitirana (2010), podem ser creditadas ao PNLD. Atualmente, os manuais estão divididos em duas partes. A primeira é uma cópia do livro do aluno, seguida de respostas ou resoluções de exercícios, sugestões e orientações sucintas. Já a segunda parte, que se apresenta com diversas denominações, entre elas: *manual do professor*, *suplemento pedagógico*, *caderno de orientações do professor*, entre outras, contém

material teórico-metodológico destinado ao docente. O manual do professor tem como objetivo orientar os docentes para o uso adequado da coleção, constituindo-se, ainda, num instrumento de complementação didático-pedagógica e atualização para o docente, contribuindo com a formação continuada do professor. Conforme Carvalho e Gitirana (2010, p. 54), para se ser valioso auxílio ao trabalho dos docentes, o manual deve apresentar:

- As concepções teóricas e metodológicas pressupostas na coleção;
- As correlações entre a proposta didático-pedagógicas da coleção e os principais documentos públicos nacionais;
- A estrutura da coleção e o planejamento anual;
- Orientações para uso das atividades propostas na coleção;
- Orientações quanto à avaliação da aprendizagem;
- Os materiais concretos sugeridos na obra e as orientações para seu uso;
- Sugestão de leituras complementares e de aprofundamento para o professor.

As obras didáticas aprovadas pelo PNLD 2016 incluem, pela primeira vez, manual digital do Professor. Embora o edital não estabeleça um modelo a ser seguido, não foi aceita a simples digitalização do Manual do Professor impresso, fez-se necessário que os objetivos digitais (imagens, vídeos, textos, gráficos, jogos educacionais, etc) estivessem em sintonia com o conteúdo da edição impressa desse manual. No contexto de ensino e aprendizagem da Matemática, a interface do Manual Digital deveria incluir ferramentas que possibilitassem ao usuário realizar anotações com o uso de diversas linguagens, embora não incorporassem algumas representações matemáticas como algébricas, as gráficas, entre outras.

Um dos grandes desafios apontados pelo PNLD 2016, em relação ao Manual Digital, refere-se ao aprimoramento de recursos de acessibilidade. É indispensável a inclusão de recursos que possibilitem o acesso de pessoas com necessidades especiais. Estes recursos incluem: legenda para vídeos, adequação no uso das cores, tamanho e tipo de fontes utilizadas, qualidade e controle do volume e som, etc. (BRASIL, 2016).

O uso da tecnologia multimídia, segundo o PNLD 2016, pode favorecer o trabalho com os conteúdos matemáticos. O desenvolvimento de aplicativos voltados para o ensino da Matemática apresenta amplas possibilidades de diálogos com os livros e objetos digitais para o Ensino Fundamental, como é o caso de vídeos, hiperdocumentos, aplicativos estatísticos ou os *softwares* de geometria dinâmica, que possibilitam a construção e manuseio de figuras geométricas “tornando possível o uso de suas propriedades em diferentes configurações que, certamente, facilitam a exploração de propriedades dessas figuras” (BRASIL, 2016, p. 63).

CAPÍTULO III

POLÍTICAS CURRICULARES NA RÚSSIA E O SISTEMA ELKONIN-DAVYDOV

Neste capítulo apresentamos breve histórico da educação na antiga União das Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS) e da organização atual do sistema geral de educação básica da Rússia, bem como as orientações curriculares que norteiam o ensino da matemática nos Anos Iniciais da Educação Geral Primária. Em seguida, abordamos questões pertinentes ao sistema Elkonin-Davydov: pressupostos teóricos, constituição e ampliação do sistema. Por fim, versamos sobre os fundamentos e estrutura curricular da matemática no sistema Elkonin-Davydov.

3.1 Breve histórico e panorama atual da Educação Geral Básica na Rússia

A história da educação na Rússia, conforme Ferreira (2014), é marcada pelos esforços de diversos governantes, entre eles Pedro “O Grande”, que durante seu reinado (1689-1725) introduziu a cultura ocidental em um país quase bárbaro, seguido de Catarina II que deu continuidade, durante seu reinado (1762-1796), à “tarefa civilizadora, inspirando-se no sentido típico dos reis do despotismo esclarecido” (FERREIRA, 2014, p. 34), estabelecendo as bases da educação pública.

A primeira tentativa de criar um sistema estatal de educação na Rússia ocorreu no início do século XVIII. Neste século, também surgem as primeiras escolas estatais que ofereciam as disciplinas língua russa e estrangeira, aritmética, filosofia, política, entre outras. A primeira escola, segundo dados do Ministério da Educação da Federação Russa, foi inaugurada em Moscou no ano de 1701 (EFIMOVA e DOLGIKH, 2016). Diversas instituições de ensino superior foram fundadas nesse período, no entanto, um dos eventos mais importantes em termos de ensino superior ocorreu no ano de 1755, com a fundação da Universidade de Moscou. Os primeiros manuais de literatura pedagógica foram publicados pela Universidade de Moscou em 1771, associados aos métodos gerais de ensino (EFIMOVA e DOLGIKH, 2016). Posteriormente, foi nessa Universidade que se formaram pensadores que elaborariam os princípios para a transformação da educação na Rússia, entre eles, L. S. Vigotsky; A. N. Leontiev; A. R. Luria; V.V. Davydov; A.V. Zaporozhets; entre outros.

Após a Revolução de outubro de 1917, a educação torna-se uma das prioridades da política vigente, cujo objetivo era a alfabetização geral da população. Assim, é criado, em 1918, o primeiro programa do governo soviético no campo da educação, em que a pedagogia marxista torna-se a base teórica para a educação.

Analisando a educação nos primeiros no início da Rússia soviética, Bittar e Ferreira Jr. (2011, p. 381) afirmam:

É possível que em nenhum país do mundo contemporâneo no começo do século XX a educação tivesse tomado a dimensão que tomou na Rússia Soviética, assumindo importância decisiva para a construção do socialismo. O entrelaçamento da educação com as condições materiais da sociedade, a necessidade do vínculo entre a teoria e prática, segundo o princípio marxista, talvez nunca tenha estado tão claros quanto nesse período singular.

Considerado um dos períodos mais férteis e importantes no campo da educação russa, os anos de 1917 a 1931 marcaram profundas transformações no sistema educacional e nas bases pedagógicas não apenas da URSS, mas também em todo o mundo até os dias atuais. Grandes intelectuais contribuíram para a educação russa no referido período, entre eles, destacam-se: Vladimir I. Lênin (1870-1924), que, segundo Mainardi (2002, p. 2), “foi o primeiro revolucionário socialista a assumir o controle de um governo, confiante de que a educação seria um importante e indispensável elemento na transformação social”. Lênin, durante seu governo (1917-1924), em parceria com seus colaboradores, conseguiu colocar em prática as ideias socialistas na educação.

Em 1917, quando Lênin assumiu o poder, num país de largas fronteiras territoriais, mas com um regime semifeudal e uma população flagelada, onde aproximadamente 80% da população era analfabeta e sete milhões de crianças eram órfãs, firmou seus primeiros passos em direção às reformas pedagógicas (MAINARDI, 2002, p. 4).

Ainda segundo a autora, Nadezhda K. Krupskaja (1869-1939), esposa de Lênin, colaborou de forma efetiva para a implementação da educação no país. Foi ela que elaborou o primeiro Plano de Educação da URSS, após a revolução de 1917. Além desta personalidade política, é importante lembrar que, no contexto de toda transformação legislativa da escola russa, encontra-se Antoli V. Lunatchrski (1875-1933) como o principal responsável. Entre suas diversas contribuições, estão a criação de conselhos escolares e dos sistemas de ensino primário, secundário, superior e profissional socialista. Outras referências importantes para a consolidação da educação socialista são os intelectuais Anton Semionovich Makarenko (1888-1939),

Pavel P. Blonsky (1884-1941), Moisey M. Pistrak (1888-1937), entre outros (GOLOVATY, 2017; MAINARDI, 2002; BITTAR e FERREIRA JR., 2011). Afirma Lombardi que:

A escola socialista deveria se constituir na escola do trabalho, uma escola que deveria ter por objetivo o pleno desenvolvimento de todas as capacidades e potencialidades do educando, introduzindo os processos de trabalho de modo prazeroso, como na brincadeira, pouco a pouco passando dos processos simples de trabalho aos mais complexos e produtivos, proporcionando aos educandos o domínio dos conhecimentos teóricos e práticos. Uma escola ativa, no sentido de alimentar os conhecimentos a partir dos interesses dos alunos [...]. A escola do trabalho era uma necessidade **imperativa** do pleno desenvolvimento do modo de produção socialista, então em implementação na URSS, onde o trabalhador era, simultaneamente, trabalhador e dono dos meios de produção (2017, p. 297-298, grifo do autor).

No ano de 1920, a população russa enfrentava graves problemas com a fome, desemprego, inflação, etc. Na área da educação, não era diferente, segundo Bittar e Ferreira Jr. (2011), a falta de professores levava voluntários que dominavam o básico de leitura e escrita a auxiliar na alfabetização de crianças e adultos. Os materiais didáticos eram impressos em papéis de embrulho e, como não havia cartilhas de alfabetização, os alunos aprendiam a ler por meio de textos de revistas e jornais. De acordo com os autores, “ assim começou a obra que exigiu esforços incansáveis e um dos resultados mais impressionantes” (BITTAR e FERREIRA JR., 2011, p. 390). Na URSS, entre os anos de 1923 a 1939, mais de 90 milhões de pessoas, entre analfabetos e semi-analfabetos, aprenderam a ler e a escrever (BITTAR e FERREIRA JR., 2011). Afirmam Silva e Tuleski (2016, p. 209) que:

[...] logo após a Revolução de 1917, período governado por Lênin, houve o incentivo e investimento na produção de conhecimento nos vários ramos da arte e da ciência, precedida pela revolução econômica e social, implicando, portanto, na cultura. Sob o projeto coletivo de formação de uma sociedade comunista, ressalta-se o papel fundamental da pedagogia e da psicologia nesse projeto de novo homem, diante do cenário da guerra civil e necessidade de reconstrução econômica e social.

Significativas transformações também marcaram a área da educação no mesmo período. Segundo Lombardi (2017, p. 238), foram criadas diversas escolas experimentais e demonstrativas, dentre elas as denominadas *Escolas-Comunas*, que “funcionaram como internato no período compreendido entre 1918 e 1937”. Após a morte de Lênin, em 1924, Joseph V. Stalin (1878-1953) ascende ao poder marcando o início de um governo ditatorial (1924-1953). Dentre as diversas ações do governo, esteve o fechamento das referidas escolas no ano de 1937 (LOMBARDI, 2017).

O governo stalinista marcou o início do abandono dos ideais que inspiraram a Revolução de outubro de 1917. O regime stalinista perseguiu, expulsou e assassinou seus opositores. Nesse período, segundo Silva e Toleski (2016, p. 210):

[...] a ciência psicológica soviética, em sua totalidade, sofreu grandes deformações e atrasos em seu desenvolvimento científico. Especificamente, o ano de 1936 foi marcado pela máxima direção e censura partidária no campo científico, na liquidação da pedagogia, da psicotécnica, da psicologia do trabalho, acusadas de reacionárias e pseudocientíficas. [...] esse movimento gerou sério atraso na ciência psicológica soviética, com a proibição das obras de Vigotski e o crescimento das ideias do fisiólogo I. Pavlov (1849-1936) na ciência [...].

A educação, no período stalinista, tinha como finalidade formar técnicos, não cidadãos críticos, ou seja, os alunos não eram preparados para pensar criticamente, como se pode constatar na pesquisa de Silva e Dynnikov (2014). Analisando livros didáticos soviéticos de matemática no período pré-revolução até 1960, os autores destacam que “antes da revolução a ideologia estava relacionada com o Poder da Monarquia russa e da Igreja”. Após a revolução, a ideologia mudou seu foco para “as diretrizes do Comitê do Partido Soviético”(SILVA e DYNNIKOV, 2014, p. 228). Afirmam os autores que:

A ideologia nos enunciados dos livros didáticos de matemática de maneira aberta e direta objetivava realçar as realizações na área da tecnologia nacional, progressos na produção agrícola, vantagens do trabalho coletivo, grandes obras nas cidades e modernos meios de transporte (SILVA e DYNNIKOV, 2014).

A morte de J. V. Stalin, em 5 de março de 1953, marca o fim de um período conturbado, principalmente para o marxismo. Segundo Giannoni (2018, p. 200), o princípio de mudança na psicologia se deu logo após a morte de Stalin, quando “os antigos psicólogos foram readmitidos em seus velhos cargos como professores e pesquisadores nas universidades”, voltando a florescer a esperança por uma educação capaz de promover o desenvolvimento e a formação integral do aluno.

Em 24 de dezembro de 1958, foi publicada a lei¹⁵ “*Sobre o fortalecimento da conexão da escola com a vida e o desenvolvimento adicional do sistema de Educação*”

¹⁵ O foco principal da Lei “ОБ УКРЕПЛЕНИИ СВЯЗИ ШКОЛЫ С ЖИЗНЬЮ И О ДАЛЬНЕЙШЕМ РАЗВИТИИ СИСТЕМЫ НАРОДНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В СССР” era a reestruturação do sistema público de ensino, conforme se observa no artigo 7º do documento. As principais mudanças destinavam-se à educação profissional-técnica e aos ensinos: secundário (regular) e superior. Um dos objetivos da reforma visava à combinação entre a formação intelectual e o trabalho produtivo. Nesse sentido, destaca o documento a necessidade de melhoria e expansão do ensino (educação à distância e ensino noturno no ensino superior), bem como, a criação de condições que permitiam aos estudantes, da zona urbana ou rural, acesso e permanência a uma educação de qualidade. Por exemplo, para alunos do ensino secundário que trabalhavam durante o dia e estudavam

nacional na URSS”. Com base nos princípios do Partido Comunista, a lei tinha como objetivo a promoção e o desenvolvimento do sistema de educação pública, embora o próprio documento reconheça que a União Soviética já se encontrava entre os maiores países em termos de desenvolvimento da ciência e tecnologia, superando os países capitalistas mais desenvolvidos. Conforme o próprio documento, “é necessário reestruturar a educação pública para que as escolas básicas, vocacionais e superiores soviéticas desempenhem um papel mais ativo em toda a atividade criadora do povo soviético” (URSS, 1958, p. 1, tradução nossa).

O prazo estipulado para a implementação da reforma em todo o sistema de ensino foi de 2 anos. Entre as principais mudanças estavam: ampliação da educação básica (obrigatória) de 7 para 8 anos; ampliação do ensino secundário de 10 para 11 anos e programas de formação de professores (URSS, 1968). A partir da implementação da referida lei, mudanças significativas ocorreram no currículo da educação geral básica e superior. O currículo proposto para a Matemática sofreria grandes modificações a partir das concepções do matemático Andrey N. Kolmogorov, que perdurariam por 20 anos, conforme se verá no decorrer do capítulo.

Em 1966, a Academia de Ciências Pedagógicas da República Socialista Federativa Soviética da Rússia (RSFSR), criada em 1943, foi transformada em Academia de Ciências Pedagógicas da URSS pelo Ministério da Educação. Esta instituição foi de grande importância para o avanço da educação no país. Membros dessa Academia (A. R. Luria, L.V. Zankov, A.N. Leontiev, D.B. Elkonin, V.V. Davydov, entre outros) contribuíram para o desenvolvimento de conteúdos do ensino básico, a utilização da psicologia educacional e a melhoria da formação secundária, etc., promovendo nos anos 1960 e 1970 os princípios básicos da educação para o desenvolvimento, que se abordará a seguir. Importante salientar que a Academia de Ciências Pedagógicas, em dezembro de 1991, passou a chamar Academia Russa de Educação - RAO (POTEMKIN, 2013).

Segundo Kudaev e Apish (2008), no ano de 1992, foi aprovada a lei “Sobre Educação” que formulou princípios básicos da política educacional, tais como: a natureza humanista da educação; livre desenvolvimento do indivíduo, etc. Com o colapso da URSS e a instalação da Federação Russa, ocorreram mudanças qualitativas

no turno noturno, a lei garantia, conforme o artigo 4º, a redução da jornada semanal de trabalho (URSS, 1958).

na política escolar. Segundo os autores, um novo olhar para o problema da democratização previa a continuidade entre os níveis de ensino, o pluralismo, além da diversificação da educação (KUDAEV & APISH, 2013).

Embora a Federação Russa tenha proclamado o campo da educação como prioridade na década de 1992, Kudaev e Apish (2008) ressaltam que ela herdou da URSS um sistema educacional desenvolvido, com bons resultados. Este fato foi comprovado com as pesquisas de Efimova e Dolgikh (2016) que destacam que, no início do ano letivo de 1991, havia na Rússia 69,7 mil escolas. As autoras também apresentam estatísticas referentes à alfabetização da população russa de 9 a 49 anos.

Quadro 16: *Alfabetização da População Russa de 9 a 49 anos*

Ano	População (Todos)	População Urbana	População Rural
1897	29,6%	61,1%	24,6%
1926	60,9%	85,0%	55,0%
1939	89,7%	94,9%	86,7%
1959	98,5%	98,8%	98,0%
1970	99,7%	99,8%	99,4%
1979	99,8%	99,9%	99,6%
1989	99,8%	99,8%	99,5%
2002	99,8%	99,9%	99,5%
2010	99,8%	99,9%	99,5%

Fonte: EFIMOVA e DOLGIKH (2016, p. 82).

Segundo o relatório de 2017 do Ministério da Educação da Federação Russa¹⁶, o sistema educacional atende cerca de 30 milhões de crianças e jovens, nos diferentes níveis de ensino. Ainda segundo o documento, o salário dos professores, em todos os níveis de ensino, sofreu reajustes nos últimos anos. Atualmente, os salários dos professores, em início de carreira, na Federação Russa, estão distribuídos da seguinte forma:

¹⁶ Mais informações sobre o salário dos professores no site do Ministério da Educação da Federação Russa: <https://xn--80abucjiibhv9a.xn--p1ai/>; https://xn--80abucjiibhv9a.xn--p1ai/новости/9834/файл/9063/Тезисы_Коллегия11.doc; apresentam-se ainda os salários dos professores da Escola N° 91 de Moscou: http://sche91.mskobr.ru/info_add/teachers_salary/ (Cotação do Rublo - R\$ 1,00 = 17 RUB)

Quadro 17: Salário Médio dos Professores na Federação Russa em 2017

Nível de Ensino	Salário em Rublos	Valor em Reais
Educação Pré-Escolar	27.500	1.617,64
Educação Geral	34.900	2.052,94
Educação Profissional	32.300	1.900,00
Ensino Superior	63.700	3.747,05

Fonte: Ministério da Educação e Ciência da Federação Russa (RÚSSIA, 2017).

Klyachko e Tokareva (2017) realizaram um estudo sobre as mudanças ocorridas no sistema de ensino geral básico, provocadas pelo aumento no salário médio dos professores entre os anos de 2013 e 2016 em escolas russas. A pesquisa envolveu dados estatísticos oficiais e a opinião de professores e pais de alunos. Os resultados apontam que mais de 85% dos pais apreciam o trabalho realizado pelos professores, embora não associem a qualidade ao aumento dos salários. Entre os professores, mais da metade consideram o salário suficiente (médio). De acordo com os autores, o estudo realizado nos 4 anos, mostra uma crescente na avaliação negativa dos professores quanto ao valor de seus salários, no entanto, apenas 6,6 % dos docentes pretendem deixar a profissão.

Afirma Fânzeres (2014) que, após a implosão da URSS em dezembro de 1991, o sistema de ensino russo passou por um período de abandono e total indefinição. Foi no início do primeiro mandato de Vladimir Vladimirovich Putin no ano de 1999 que o setor recebeu uma atenção especial. Uma das ações que, segundo o autor, comprova tal postura, foi a criação da Agência de Iniciativa Estratégica¹⁸, que tinha como objetivo a promoção de projetos de investigação e a respectiva integração entre o setor da educação, a comunidade científica e o setor empresarial. Em relação aos investimentos na área da educação escreve o autor:

[...] o investimento na educação aumentou substancialmente entre 2000 e 2009, acompanhando de forma proporcional o crescimento da economia, tendo duplicado nos níveis primário e secundário e triplicado no nível universitário, registrando assim as maiores taxas entre os países da OCDE. Saliente-se que a recessão econômica global iniciada em 2008 não teve efeitos no orçamento destinado à educação, o qual registrou mesmo um aumento de 6% entre 2008 e 2009 (FÂNZERES, 2014, p. 29).

¹⁸ Mais informações sobre a Agência de Iniciativa Estratégica no link: https://asi.ru/pt/about_agency/

Ainda segundo o mesmo autor, os níveis educacionais têm aumentado significativamente, superando a média dos países da OCDE. Na Federação Russa, 88% da população adulta possui, no mínimo, o nível secundário e 54% possui nível superior. Nos países da OCDE, o percentual de pessoas com nível superior é de 38%. Outro dado apresentado que chama a atenção refere-se ao número de alunos por sala nos níveis primário e secundário. A Federação Russa “possui o segundo menor número de alunos por sala de aula no ensino primário entre os países da OCDE, e o menor número no ensino secundário” (FÂNZERES, 2014, p. 30). No ensino primário, o número de alunos por turma varia entre 17 e 21; no ensino secundário, a quantidade de alunos por turma varia de 18 a 23 alunos (FÂNZERES, 2014).

3.1.1 - A formação de professores que atuam na Educação Geral Primária da Rússia

A reformulação e modernização da educação na Federação Russa, segundo Zakharova e Fayzrakhmonava (2013), visam a atender às novas exigências e necessidades socioeconômicas, políticas e de desenvolvimento do novo sistema social. Assim, com base no processo de modernização da educação, o conceito de “competência” transformou-se no conceito-chave. De acordo com as autoras, na perspectiva do Padrão Educacional Federal:

[...] “competência” é entendida como a característica qualitativa da implementação do conhecimento formado no processo educacional, estruturas generalizadas de atividade, habilidades e competências cognitivas e práticas que refletem a capacidade (disposição) de uma pessoa usar, ativa e criativamente, a educação obtida para a solução de tarefas educacionais, e práticas pessoais e socialmente significativas, e para a realização efetiva de metas de vida (ZAKHAROVA & FAYZRAKHMONAVA, 2013, p. 186-187).

A reforma no ensino, de acordo com as autoras, também está relacionada aos processos integrativos, provocados pela entrada da Rússia no Processo de Bolonha². Belova (2010) afirma que as mudanças ocorridas na educação são avaliadas de

² O Processo de Bolonha surge em um contexto de pressões internacionais sobre os países europeus, que tinham como pano de fundo o sucesso do capitalismo global. A Declaração de Bolonha, assinada em 19 de junho de 1999, tinha como meta estabelecer um Espaço Europeu de Ensino Superior, cujo objetivo era fortalecer a convergência dos sistemas de Ensino Superior, como resposta às demandas profissionais (capacitação) sobre educação, promovendo assim, uma padronização do Ensino Superior em toda Europa, desenvolvendo cursos com estruturas semelhantes, sistema de créditos, sistemas de controle da qualidade, entre outros (BEECH, 2012).

diferentes maneiras. Se, por um lado, a unificação dos sistemas educacionais da Rússia e de outros países europeus abriram grandes oportunidades para os alunos russos, por outro, causou grande confusão aos pais sobre os rumos da educação dos filhos (Faculdade, Universidade, etc.).

Afirmam Zakharova e Fayzrakhmonava (2013, p. 187) que a escola moderna russa precisa de um professor que tenha capacidade de “organizar e gerenciar as atividades educacionais dos alunos com base na compreensão de suas leis e peculiaridades psicológicas”. O professor, nessa perspectiva, precisa criar condições que favoreçam e estimulem a atividade mental (ativa) das crianças por meio do trabalho independente. Em outras palavras, o processo de aprendizado dos alunos não deve apenas limitar-se ao domínio do sistema de conhecimentos, habilidades e competências que constituem a base instrumental das atividades de aprendizado, mas também favorecer o desenvolvimento da personalidade, valores morais, sociais, etc. (RÚSSIA, 2009).

Quanto ao professor dos anos iniciais de escolarização, Zakharova e Fayzrakhmonava (2013, p. 188-189) afirmam que ele deve ter, além do conhecimento dos conteúdos e métodos de ensino, os fundamentos do conhecimento psicológico.

Em novas realidades sociais, um professor precisa ter o conhecimento da psicologia do desenvolvimento e da educação para a solução bem-sucedida de problemas pedagógicos em sua atividade profissional, que são requisitos mínimos básicos para conhecimento profissional dos docentes.

No que se refere à base legal que regulamenta a formação do professor dos anos iniciais de escolarização, destaca-se o Padrão Educacional Federal do Ensino Superior, aprovado pelo Ministério da Educação da Federação Russa, em 22 de dezembro de 2009, pela Lei nº 788 (editada em 31 de maio de 2011). O documento apresenta um conjunto de requisitos obrigatórios para a implementação de programas educacionais básicos para o Ensino Superior. Os cursos de Bacharelado estão organizados por áreas do conhecimento. Por exemplo, as diferentes especialidades do curso de Pedagogia, encontram-se no item “Educação e Ciências Pedagógicas” (RÚSSIA, 2009).

Assim como ocorre no Brasil, o candidato a uma das vagas em um curso de Pedagogia deve ter certificação do ensino geral secundário e obter pontuação suficiente (dentro do limite de número de vagas estipulado pela IES) no *Exame Unificado do Estado*. De acordo com a Lei nº 788 de 2009, os cursos de Pedagogia estão organizados por especialidades, distribuídas em: *Educação Pedagógica*;

Educação Psicopedagógica (ou Educação Psicológica e Pedagógica); Educação Especial (Defectologia); Formação Profissional (por áreas); Pedagogia e Metodologia do Ensino Primário.

O curso de Bacharelado ou Licenciatura em *Educação Pedagógica*, de acordo com o documento, está organizado no sistema de créditos (240 no total) em 4 anos, podendo ser ofertado pela IES de forma presencial ou à distância. Entre os tipos de atividades profissionais dos egressos, estão a pesquisa, os processos pedagógico e o desenvolvimento de projetos que visem a garantir a qualidade da educação. Entre as atribuições estão: organização de atividades profissionais e educativas com base em documentos jurídicos; análise de situações profissionais e pedagógicas; educação de futuros profissionais da educação; participação em pesquisas sobre a formação de profissionais da educação; organização de trabalho educativo e de pesquisa de estudantes. O programa de ensino básico para a formação desse profissional prevê: ciclos humanitários, sociais e econômicos; ciclo matemático e ciências naturais; ciclo profissional; entre outros. Cada ciclo, assim como nos demais cursos de Pedagogia, possui uma parte obrigatória e uma opcional, definidas pela Universidade. Entre as disciplinas básicas oferecidas no curso estão: História, Filosofia, Língua estrangeira, Economia, Educação, Tecnologia da informação, Noções básicas de matemática, Psicologia, Pedagogia, Métodos de treinamento e educação (por perfil de formação) (RÚSSIA, 2009).

Organizado também em 4 anos (com 240 créditos), o curso de Bacharelado em *Educação Psicopedagógica* prepara profissionais para atuarem no apoio psicológico, pedagógico e social de estudantes, professores e pais em instituições educacionais de diferentes níveis de ensino (primário ou educação geral). Além das disciplinas básicas comuns a todos os cursos de Pedagogia (História, Filosofia, Língua estrangeira, Economia, Matemática, Tecnologia da Informação, etc), o documento apresenta um conjunto de disciplinas específicas, entre elas: Psicologia geral e experimental; Teorias de ensino e Educação; História da pedagogia e educação; Educação Policultural; Psicologia social; Psicologia do desenvolvimento; Psicologia clínica de crianças e adolescentes; Defectologia; Pedagogia social; Psicologia e Pedagogia do Desenvolvimento Infantil; Psicologia da idade pré-escolar; Psicologia das crianças em idade escolar primária; Programas educacionais da escola primária; Psicologia da adolescência. De acordo com a Ordem nº 761n do Ministério da Saúde e Desenvolvimento da Federação Russa, de 26 de agosto de 2010, que trata das

“Características de Qualificação dos Profissionais da Educação”, esse profissional enquadra-se como “Psicólogo Educacional” (RÚSSIA, 2009, 2010).

De acordo com Artigo 79, da Lei “Sobre Educação”, que trata a questão da organização da educação dos estudantes com necessidades especiais, a educação geral de estudantes com deficiência é desenvolvida em organizações que realizam atividades educacionais em programas de educação básica adaptados. Nessas organizações, de acordo com o documento, são criadas condições especiais para o desenvolvimento e educação dos alunos. Na educação de alunos com necessidades especiais, livros didáticos adaptados (especiais), material didático e literaturas educacionais, bem como serviços de intérprete de língua de sinais e tradutores são fornecidos gratuitamente pelo governo (RÚSSIA, 2012).

Voltado para a formação de pedagogos que possam atuar na educação de pessoas (crianças, adolescentes e adultos) com deficiência, o curso *Educação Especial (Defectologista)* está organizado em 4 anos (com 240 créditos) e tem como objetivo formar bacharéis que possam exercer atividades profissionais ligadas a: pesquisa; correccional, pedagógico e educacional. Entre as diversas tarefas profissionais, destaca-se o campo das atividades correccionais e educativas, que corresponde à compensação e correção de transtornos do desenvolvimento de pessoas com deficiência, ou ainda, ao estudo, educação, desenvolvimento, habilitação, reabilitação e adaptação social de crianças com deficiência em pré-escola especial.

Denominado de *Professor-defectologista (Учитель-дефектоло)* pela Lei nº 761n/2010, do Ministério da Saúde e Desenvolvimento da Federação Russa, esse profissional recebe uma formação básica composta pelas mesmas disciplinas dos demais cursos de Pedagogia (História, Filosofia, Língua estrangeira, Economia, Matemática, Tecnologia da Informação, etc), e as específicas: Pedagogia Especial; Psicologia especial; Bases médicas e biológicas da defectologia; Base Filológica da Educação Defectológica; Diagnósticos de desenvolvimento de pessoas com deficiência; Aspectos metodológicos gerais da formação em instituições de ensino especial; entre outras (RÚSSIA, 2009, 2010).

O curso de *Formação Profissional (por áreas)*, assim como os demais cursos, têm duração de 4 anos (240 créditos). No que se refere ao número de disciplinas que compõem o currículo básico, percebem-se significativas diferenças, com uma formação mais ampla no campo das disciplinas básicas (Filosofia, História, Língua estrangeira, Economia Aplicada, Psicologia Geral, Pedagogia, Matemática, Física,

Química, Informática, Ecologia, Fisiologia e Psicologia, entre outras). Entre as disciplinas específicas estão: Psicologia de ensino profissional, Filosofia e história da Educação, Pedagogia geral e profissional, Métodos de trabalho educativo, Tecnologias pedagógicas, Métodos de formação profissional.

De acordo com a Lei nº 788 (RÚSSIA, 2009), o campo de atividade profissional e pedagógica do professor consiste na formação de estudantes (em profissões e especialidades) em instituições educacionais que implementem programas educacionais de ensino profissionalizante, vocacional secundário, etc. Ainda segundo o documento, as Universidades que oferecem o curso devem disponibilizar laboratórios para a realização de atividades práticas e oficinas nas áreas de química, informática, física, fisiologia, entre outras. Atualmente, segundo dados do Portal da Educação na Federação Russa (www.edu.ru), o curso de *Formação Profissional (por Áreas)* é ofertado por 78 IES, distribuídas em todo o território da Federação Russa.

Por meio do Despacho nº 686, de 02 de março de 2000, o Ministério da Educação da Federação Russa regulamentou, no contexto da área “Educação e Pedagogia”, a especialidade *Pedagogia e Metodologias do Ensino Primário*. Destinado à formação de professores para atuarem nos anos iniciais de escolarização, o curso, com duração de 5 anos, além do Programa (ou currículo) Geral, conta com disciplinas Eletivas (Quadro 18), Especialização (500 horas), Estágio e Componente nacional-regional definidas pela Universidade.

De acordo com o Programa, a disciplina de *Matemática* deve conter 700 horas e abordar conceitos como: relações binárias e suas propriedades; teoria dos números; construção axiomática do conjunto de números naturais; interpretação geométrica do conjunto de números reais; desigualdades; equações; funções; entre outros. No contexto da disciplina de *Métodos de ensino de Matemática*, estão programadas disciplinas como: Características dos conceitos básicos do curso inicial de matemática e a sequência de estudo; Princípios da construção de um curso de matemática no ensino fundamental; O desenvolvimento de alunos do ensino fundamental no processo de aprendizagem da matemática; Métodos de estudo de material algébrico e geométrico; Análise de programas alternativos e livros didáticos de matemática para a escola primária; entre outras. A carga horária prevista para a disciplina é de 320 horas (RÚSSIA, 2000).

Quadro 18: Programa Básico de Formação de Professores do Ensino Primário na Rússia

Programa Básico de Formação	Disciplinas
<p align="center">Disciplinas Humanitárias e Socioeconômicas Gerais</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Idioma estrangeiro; • Cultura física (Educação física); • História Patriótica; • Cultura moderna (Culturologia); • Ciências políticas; • Legislação; • Língua Russa e cultura do discurso; • Sociologia; • Filosofia; • Economia;
<p align="center">Matemática Geral e Ciências Naturais</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Matemática e Ciência da Computação; • Conceitos da Ciência Moderna; • Recursos de ensino (audiovisual);
<p align="center">Disciplinas Profissionais Gerais</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Psicologia; • Pedagogia; • Noções Básicas de Pedagogia Especial e Psicologia (introdução à Educação Especial); • Anatomia e Fisiologia da idade; • Fundamentos teóricos de segurança à vida (Primeiros socorros, etc.).
<p align="center">Disciplinas de Formação (por assunto)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Língua Russa; • Literatura infantil; • Introdução aos estudos literários; • Matemática; • Ciências Naturais; • Métodos de ensino da língua e literatura russa; • Métodos de ensino de Matemática; • Métodos de ensino de Ciências; • Métodos de ensino de Artes (com oficinas); • Teoria e métodos de educação musical;

Fonte: RÚSSIA (2000, tradução nossa)

Assim como nas demais especificidades que compõem o campo da “Educação e Pedagogia”, a disciplina de *Pedagogia* apresenta-se no currículo do curso *Pedagogia e Metodologias do Ensino Primário*, com uma carga horária de 500 horas, distribuídas em: Atividade profissional e a identidade do professor; Princípios gerais da Pedagogia; Teorias de aprendizagem; Teoria e métodos de ensino; História da educação e pensamento pedagógico; Pedagogia Social; Pedagogia correlacional e o

básico da Psicologia Especial; Gestão de sistemas educacionais; entre outras (RÚSSIA, 2000).

No ano de 2011, os currículos de formação de professores na Federação Russa passaram por uma reformulação. A Ordem nº 46, publicada em 17 de janeiro de 2011, por exemplo, apresentou algumas modificações nos currículos que compõem as especialidades do campo da “Educação e Ciências Pedagógicas”. Entre elas destacam-se a ampliação da formação para o campo da pesquisa e a mudança do sistema de carga horária (em horas) para créditos. Na proposta também se observa menor detalhamento quanto às finalidades de cada disciplina. Atualmente, o curso destinado à formação de professores para os anos iniciais de escolarização encontra-se organizado em 5 anos, com um total de 300 créditos (RÚSSIA, 2011).

As últimas reformulações nos currículos dos cursos de Pedagogia foram publicadas pelo Ministério da Educação nos anos de 2015 e 2016. Por exemplo, em 9 de fevereiro de 2016, foi publicada pelo Ministério da Educação a Ordem nº 91, que modifica a estrutura do programa (Licenciatura e Bacharelado), alterando também o nome da última especificidade (*Pedagogia e Metodologias do Ensino Primário*) para *Educação Pedagógica* (com dois perfis de preparação). Embora o período de 5 anos de formação e 300 créditos sejam mantidos, a estrutura do programa de formação passou a ser dividida em 3 blocos. Conforme o item 6 do documento, o primeiro bloco é composto pelas disciplinas (módulos) relacionadas à parte básica e variáveis do programa. O segundo bloco seria destinado às “Práticas”, associadas exclusivamente à parte variável do programa, e, para o terceiro bloco, seria destinada à “certificação final” – a preparação e defesa do trabalho de qualificação final (RÚSSIA, 2016).

De acordo com a Lei “Sobre Educação” na Rússia, a formação de professores para as escolas primárias pode ocorrer em universidades pedagógicas, faculdades pedagógicas e institutos pedagógicos. A formação pedagógica³ apresenta certas

³ De acordo com Liu (2018), as universidades pedagógicas na Rússia oferecem uma formação mais ampla incluindo disciplinas humanitárias e sociais. Os graduados geralmente têm uma dupla especialização – na área (especialidade) de estudo e no campo da pedagogia. Nos últimos anos, o número de universidades pedagógicas na Rússia vem diminuindo. Em 2008, a formação era realizada por 196 universidades, incluindo 70 pedagógicas, em 2012 esse número caiu para 167 universidades, 48 realmente pedagógicas (LIU, 2018, p. 70, tradução nossa). A pontuação no Exame Unificado do Estado para o ingresso em cursos de Pedagogia é uma das mais baixas, o que, segundo o autor, torna o curso menos atrativo. Outro problema apontado pelo autor refere-se à qualidade insatisfatória da formação como: métodos e tecnologias desatualizadas, falta de horas para a prática de estágio, falta de conexão entre o estudo das disciplinas acadêmicas e as necessidades reais da escola, entre outros.

diferenças entre as instituições, por exemplo, nas universidades pedagógicas, os programas apresentam maior densidade de conteúdos em relação os institutos pedagógicos (RÚSSIA, 2012). Embora existam diferenças curriculares entre as IES de formação de professores quanto ao “volume” de conteúdos e/ou especialidades, observa-se que os documentos oficiais que regulamentam a formação de professores, por exemplo, o Programa Básico de Formação de Professores (RÚSSIA, 2000) e a Lei Nº 91/2016 (RÚSSIA, 2016), apresentam uma visão geral dos referenciais teóricos que orientam os diferentes sistemas de ensino (LIU, 2018; VORONTSOV & CHUDINOVA, 2004; KAMINSKAYA, 2004; entre outros). Além disso, não constam, no programa geral disciplinas específicas, orientações didático-metodológicas para o trabalho nos diferentes sistemas de ensino (tradicional, Elkonin-Davydov e Zankov).

No caso dos sistemas desenvolvimentais, são oferecidos cursos de formação avançada, por centros de treinamento ⁴, para professores que trabalham em escolas que adotam tais sistemas. Os cursos ocorrem geralmente nos meses de junho e julho (período de férias escolares).

As principais tarefas de um professor da escola primária, de acordo com os documentos oficiais, podem ser resumidas em: organização do processo educacional para o domínio bem-sucedido de alunos com nível básico de conhecimento; formação do núcleo principal e competências disciplinares nas atividades presenciais (ou não presenciais); formação das habilidades dos alunos e desejo de melhorar a si mesmos por meio do ensino dos conteúdos escolares; favorecer aos alunos a obtenção de uma educação de pleno direito, levando em consideração as habilidades, oportunidades e interesses de cada aluno; formação de motivação para as disciplinas escolares, responsabilidade dos alunos pelos resultados do seu trabalho, incentivando os alunos a trabalhar, respeitando suas capacidades individuais; entre outras (RÚSSIA, 2000, 2015, 2016).

Analisando a questão da formação de professores para os sistemas de ensino desenvolvimentais, Kaminskaya (2004) afirma que a integração de programas de

⁴Alguns dos centros de treinamento que oferecem cursos de formação avançada para professores dos sistemas Elkonin-Davydov e Zankov <http://zankov.ru/courses> ; <http://sispp.ru/news/programma-povysheniya-kvalifikatsii-organizatsiya-obrazovatel'nogo-protssessa-po-sisteme-razvivayushhego-obucheniya-d-b-elkonina-v-v-davydova-v-usloviyah-realizatsii-fgos-noo/> ; <http://oiro.org/> .

desenvolvimento na educação primária da Rússia tornou-se possível graças à extensa reciclagem de professores em centros de treinamento. Ainda, de acordo com a autora, os processos de formação inicial de professores apresentam graves lacunas. Uma das principais distorções apontadas é o fato de o professor não se tornar sujeito de sua própria atividade.

O desenvolvimento profissional do professor, na perspectiva do sistema Elkonin-Davydov, no contexto dos centros de formação, segundo Kaminskaya (2004, p. 36, tradução nossa), é realizado em uma situação de mudança na relação entre o espaço cultural e o espaço de atividade pedagógica, em que o espaço cultural representa a origem dos fundamentos e significados da atividade pedagógica. Neste contexto, segundo a autora, os pressupostos metodológicos que servem como base para o desenvolvimento profissional da atividade docente no sistema Elkonin-Davydov são: teoria psicológica do autodesenvolvimento; psicologia da personalidade e do trabalho do professor; estudo da herança histórica na cultura e no conteúdo da atividade humana e teoria da autoconsciência dialogicamente organizada.

A essência psicológica do desenvolvimento profissional consiste em construir a subjetividade do professor, a autodeterminação de sua personalidade, a capacidade de interpretação das normas fixadas na cultura profissional. O fator psicológico do desenvolvimento profissional do professor no processo de dominar suas atividades no sistema de ensino desenvolvimental é uma mudança no tipo de profissionalismo de monólogo para dialógico, cujos determinantes são simultaneamente - a mudança do paradigma “cognitivo” para o “desenvolvimento” incorporado nos programas de inovação; - a forma criativa de autodeterminação na atividade profissional, associada à descentralização da visão do professor da base de sua ação profissional. [...] O desenvolvimento profissional do professor está associado a uma mudança na organização de sua autoconsciência profissional a partir de uma única posição, reflexiva, externa, interpessoal, dialógica (KAMINSKAYA, 2004, p. 36, tradução nossa).

Ainda segundo a autora, as características psicológicas que determinam os fatores, condições e manifestações do desenvolvimento profissional do professor, durante o processo de domínio de suas atividade no sistema Elkonin-Davydov, incluem:

1. Cooperação como forma de organização das atividades;
2. Funções culturais da atividade pedagógica: restauração do contexto semântico-objetivo do conhecimento dominado pelo aluno; modelagem de um elo semântico de orientação na atividade educativa; descoberta de novos significados nas ações e conhecimentos construídos pelo aluno.
3. Funções de apoio pedagógico: atividades de estudo do aluno como um assunto das próprias atividades de estudo; seleção de orientação do aluno do fluxo de suas ações práticas; incentivar o aluno a atividades de estudo independentes para dominar novos conhecimentos.

4. Orientação dos princípios de construção de entes de orientação, execução e avaliação da ação profissional do professor em comum com a ação dos alunos.
5. Decisão pessoal como base para a construção da ação profissional, "tecnicamente" determinada pelo diálogo educacional - uma forma de participação mediada do professor nas atividades educativas dos alunos (KAMINSKAYA, 2004, p. 36, tradução nossa).

Nesse contexto, o professor deve trabalhar constantemente para a construção de sua autotransformação criativa, tendo em mente que, como participante direto do diálogo educacional, “aquele que ensina é aquele que ensina a aprender” (KAMINSKAYA, 2004, p. 40, tradução nossa).

Os fundamentos e mecanismos de desenvolvimento profissional de professores para o sistema Elkonin-Davydov, apresentados por Kaminskaya (2004), são fruto de um experimento didático, realizado por cinco anos (1995 - 2000) com professores de escolas russas que trabalhavam com o referido sistema.

Essa tecnologia foi desenvolvida e testada experimentalmente no agregado de quatro blocos funcionais: como uma mudança holística e consistente nas abordagens do professor para o desenvolvimento da estrutura da situação educacional - o análogo pedagógico da tarefa de aprendizagem (o ensino desenvolvimental é parceiro nas atividades educativas). O projeto de diálogo educacional foi criado, com objetivo de participar [...] da auto-análise do resultado dessa participação. [...] o autodomínio do professor da forma dialógica da ação profissional pessoal exigirá o potencial pessoal do professor, levando-o ao modo de autodesenvolvimento com base no mecanismo de autoregulação de valor e significado no processo de tomada de decisões profissionais pessoais (KAMINSKAYA, 2004, p. 40, tradução nossa).

Davydov (1996) destaca que a formação inicial universitária recebida pelos professores não oferece elementos suficientes para uma atuação satisfatória (efetiva) no sistema Elkonin-Davydov. Esse é um dos motivos, atribuídos por ele, que justificam o número limitado de escolas que adotam os materiais didáticos formulados a partir da atividade de estudo na Rússia.

[...] deve-se ter em mente o seguinte fato: as disciplinas acadêmicas tradicionalmente usadas na escola foram criadas, por muitas décadas, com base em uma teoria constantemente refinada. A teoria da atividade de estudo surgiu recentemente, dificilmente pode ser considerada completa, precisa ser desenvolvida e esclarecida (DAVYDOV, 1996, p. 289, tradução nossa).

Davydov et. al. (2002) afirmam que o professor, no sistema Elkonin-Davydov, adquire uma nova posição (gerencial) profissional, deixando de ser um tradutor de normas e modelos culturais e passando a gerenciar as atividades de aprendizado,

cognitiva e pesquisa dos alunos. Uma das principais dificuldades enfrentadas pelos professores que optam por trabalhar com o sistema, devido às experiências anteriores, está em não se fornecerem respostas prontas aos alunos, ou seja, o professor deve aprender a não interferir na busca e construção do conhecimento das crianças, apenas direcioná-las para ajudá-las. Em outras palavras, essa nova posição profissional do professor está associada à capacidade de construir o conhecimento científico e teórico com os alunos. Assim, nessa perspectiva, espera-se que o professor seja capaz de definir metas pedagógicas adequadas ao conteúdo da atividade de estudo; elaborar as aulas com base na análise operacional das metas estabelecidas, levando em consideração as peculiaridades das atividades anteriores realizadas em sala de aula e prevendo a variabilidade das atividades das crianças; organização das atividades conjuntas dos alunos, gerenciando essas atividades conforme os objetivos. Por fim, controlar tanto o processo quanto os resultados do ponto de vista dos indicadores adequados aos objetivos estabelecidos anteriormente (DAVYDOV, et. al., 2002).

Com o objetivo de oferecer suporte e ampliar a formação de professores, foi criada, em 1994, a Associação Internacional de “Educação para o Desenvolvimento”, que contava com cerca de 2000 professores, de 48 regiões da Rússia, Ucrânia, Bielorrússia, Cazaquistão e Letônia. No ano de 2000, a Associação criou o Instituto Aberto de “Ensino Desenvolvidor”, projetado para resolver problemas relacionados à formação de professores, reciclagem e formação avançada. O referido Instituto atualmente oferece cursos (gratuitos) de formação avançada para professores (e futuros professores) e gestores de escolas que trabalham com o sistema Elkonin-Davydov.

Em 13 maio de 2019, o Instituto lançou um novo projeto que visa a criação, a partir de 1º de setembro de 2019, de redes regionais (inter-regionais) de apoio a escolas; treinamento de professores; unificação de programas educacionais; sistema on-line de monitoramento e avaliação da qualidade do ensino desenvolvido por escolas que trabalham com o sistema Elkonin-Davydov; entre outros. Conforme o item 8 do documento, está sendo construído um sistema de desenvolvimento profissional de professores da rede, que permitirá a organização da formação continuada sem interrupção do processo educativo, bem como construir todo o trabalho inovador e experimental dentro da rede (VORONTSOV, 2019). O início do projeto de ampliação e criação da Rede de escolas, anunciado pelo Instituto Aberto de

“Ensino Desenvolvimental”, coincide com o início do *Projeto Nacional de Educação*, apresentado pelo Ministério da Educação da Federação Russa.

Por meio do Decreto Presidencial nº 204, de 7 maio de 2018, que determina metas nacionais e objetivos estratégicos de desenvolvimento da Federação Russa para o período de 2019 a 2024, foi implementado, em janeiro de 2019, o *Projeto Nacional de Educação*, que tem como objetivos: I) garantir a competitividade global da educação russa e a entrada da Federação Russa entre os 10 países líderes mundiais em termos de qualidade da educação geral; II) criação de um indivíduo socialmente responsável e harmoniosamente desenvolvido, baseado nos valores espirituais e morais do povos da Federação Russa, tradições históricas, nacionais e culturais. Entre as principais finalidade do projeto estão a formação e valorização dos professores. Uma das metas do projeto é introduzir um sistema nacional de crescimento profissional de professores, cobrindo pelo menos 50% dos professores de instituições educacionais. O projeto visa à criação de uma rede de centros de formação contínua em todas as regiões da Rússia. O orçamento previsto para a formação de professores, durante o período de implementação (01/01/2019 a 31/12/2024), é de 15,4 bilhões de rublos (aproximadamente 905 milhões de reais) (RÚSSIA, 2018a).

A Lei Nº 273/2012, intitulada “Sobre Educação na Federação Russa”, além de garantir a formação continuada de professores dos diferentes níveis de ensino, apresenta, em seu Artigo 47, o *Estatuto Jurídico dos Trabalhadores em Educação*. Neste, são apresentados direitos (trabalhistas, garantias sociais, compensações, etc.), liberdades acadêmicas, deveres e responsabilidades que são definidos pela legislação da Rússia.

De acordo com o item 2, do Artigo 49, a cada cinco anos, é realizada uma certificação dos professores da educação básica por meio de uma avaliação de sua atividade profissional (opcional), organizada por comissões de certificação, ligadas ao Ministério da Educação (RÚSSIA, 2012). Os procedimentos e normas de certificação são definidos pela Ordem nº 276 do Ministério da Educação da Federação Russa, publicada em 7 de abril de 2014. Segundo o documento, entre os principais objetivos da certificação estão: melhoria no nível de qualificação dos professores; melhoria da qualidade de ensino; garantia a diferenciação dos salários dos professores, levando em conta a categoria de qualificação; entre outros (RÚSSIA, 2014a).

Em outubro de 2013, foi aprovado pelo Ministério do Trabalho e Proteção Social da Federação Russa, por meio da Lei nº 544, o Padrão Profissional para a

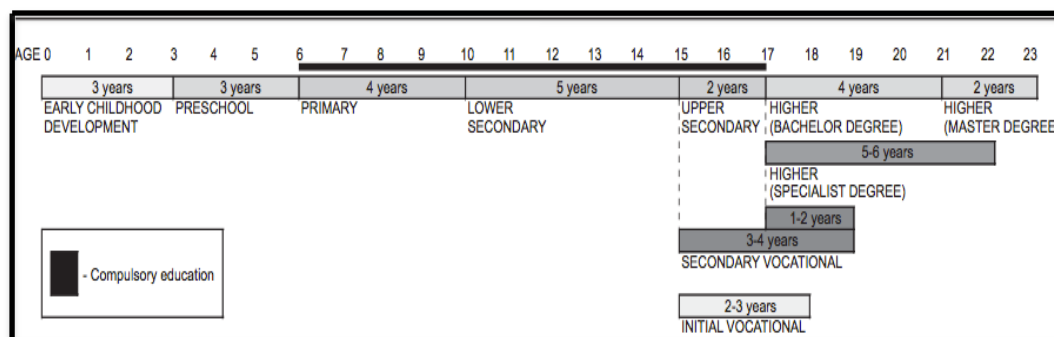
atividade pedagógica de professores (pré-escola, ensino geral primário, ensino geral básico, secundário geral) da educação básica. Destinado aos empregadores, o documento tem como objetivo fornecer as bases para a formação de políticas e administração de pessoal, treinamento e certificação dos profissionais, celebração de contratos de trabalho, descrição de cargos, estabelecimento de sistemas salariais, entre outros (RÚSSIA, 2013).

3.1.2 Organização do sistema de Educação Geral Básica na Rússia

O direito à educação na Federação Russa é garantido pela Constituição como um dos direitos básicos do cidadão. O sistema educacional é definido pela Lei “Sobre a Educação na Federação Russa”, datada de 29 de dezembro de 2012, como um conjunto de programas educacionais sucessivos: de vários níveis e focos, normas educacionais e requisitos federais (SPASSKAYA, 2012; SHKARLUPINA, 2014).

Os programas educacionais incluem os níveis: educação pré-escolar; educação geral primária; educação geral secundária. Também, contempla programas profissionais: ensino vocacional primário; ensino profissional secundário e educação profissional superior. O último inclui programas de bacharelado, treinamento especializado e programas de Mestrado. Desde o ano de 2007, o ensino obrigatório (educação compulsória) foi ampliado para 11 anos.

Figura 4: Estrutura do Sistema de Educação na Federação Russa



Fonte: NIKOLAEV e CHUGUNOV (2012, p. 2)

Segundo Nikolaev e Chugunov (2012), a educação primária e secundária da Federação Russa estabelece as bases para um desenvolvimento significativo dos jovens, promovendo conhecimentos e habilidades que favorecem sua inserção na sociedade. Destacam os autores que a taxa de evasão na Rússia está entre as mais

baixas do mundo, e a taxa de alfabetização, entre as mais altas, alcançando quase 100%. Estes e outros resultados obtidos podem ser conferidos em indicadores educacionais da Federação Russa (GOKHBERG, ZABATURINA e KOVALEVA, 2016; NIKOLAEV e CHUGUNOV, 2012; GOKHBERG, KOVALEVA, KOVALEVA et. al., 2018; entre outros).

Conforme se observa na figura 4, os alunos iniciam a educação básica obrigatória aos 6 anos de idade e concluem o ensino básico integral (completo) em 11 anos. Embora o Sistema de Educação Russo seja unificado, os currículos podem diferenciar-se de uma escola para outra, conforme prevê a Lei “Sobre Educação”. Atualmente, a Educação Geral Básica é composta por *três sistemas de ensino*, conforme estabelece a Decisão do Ministério da Educação da Federação Russa, nº 3/2, de 12 de dezembro de 1996 (RÚSSIA, 1996). Os sistemas que compõem a educação básica são: Sistema Elkonin-Davydov, Sistema Zankov e Tradicional (ARTYUKHOVA et. al, 2017; MIKHAILOVA et. al., 2013; VORONTSOV e CHUDINOVA, 2004; PAVLOVNA e IGOREVNA, 2018; GOLOVEI, et. al., 2015; MINSKAYA, 2000; VORONTSOV, 2005; entre outros).

A partir da ordem do Ministério da Educação da Federação Russa Nº 93, datada de 21 de outubro de 2004, o sistema tradicional de ensino incorporou novos sistemas e programas que oferecem materiais didáticos para o ensino tradicional. Estes programas incluem livros didáticos para todas as disciplinas do ensino primário. Os sistemas e programas de ensino que compõem o ensino tradicional são: *Escola Primária do Século 21*¹⁶; *Harmonia*¹⁷; *Escola Primária Inovadora*¹⁸; *Escola Primária Prospectiva*¹⁹; *Planeta Conhecimento*²⁰; *Escola da Rússia*²¹; *Escola 2000* e *Escola 2100*²² e *Programa Ritmo*²³.

¹⁶ Os materiais didáticos estão estruturados conforme a teoria da Atividade de A. N. Leontiev, D. B. Elkonin e V. V. Davydov. Mais informações sobre os livros didáticos e materiais (Начальная школа XXI века) no site: <http://www.vgf.ru>

¹⁷ O sistema está relacionado com as ideias fundamentais do ensino desenvolvimental, mais voltado para o sistema Zankov. Mais informações sobre livros e materiais «Гармония» no site: <http://umk-garmoniya.ru/>

¹⁸ Mais informação sobre materiais didáticos e cursos de formação no «Начальная инновационная школа» no link: <http://umk-nish.ru/>

¹⁹ Informações sobre materiais didáticos e o programa do «Перспективная начальная школа» no link: <https://schoolguide.ru/index.php/progs/perspekt-fgos.html>

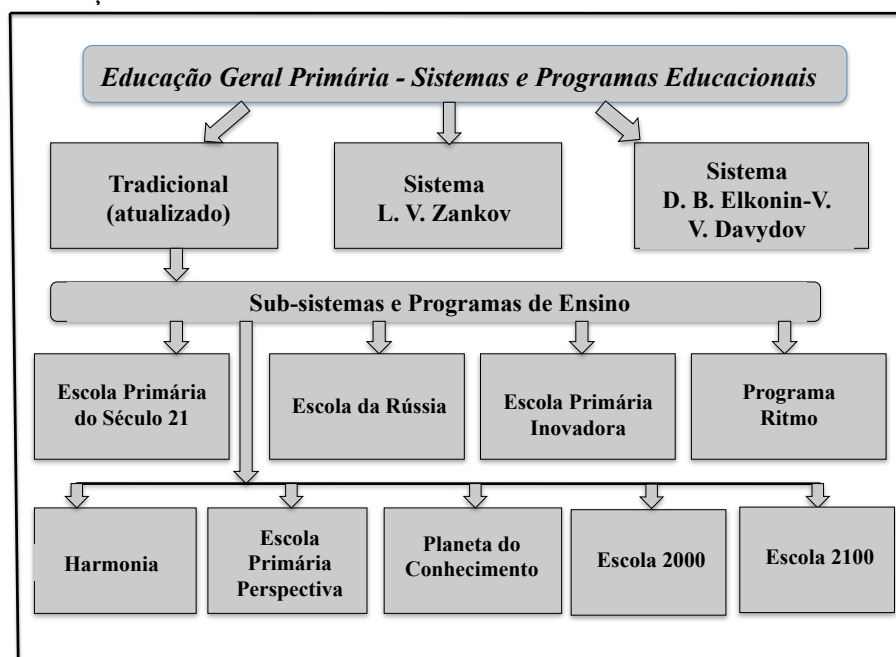
²⁰ Informações sobre materiais didáticos e regulamentos do «Планета знаний» no link: <http://planetaznaniy.astrel.ru/>

²¹ Para acessar mais informações sobre materiais, cursos e programas da Escola da Rússia «Школа России» no site: <http://school-russia.prosv.ru/>

²² Informações sobre livros didáticos e materiais de apoio aos professores nos links: <http://www.school2100.ru/> e <http://www.sch2000.ru>

Todos os sistemas e programas, aprovados pelo Ministério da Educação, devem contemplar o conhecimento mínimo obrigatório e cada sistema e programa possuem autores específicos. Para que esse conhecimento mínimo obrigatório seja implementado nas escolas, conforme estipula o item 27 da Lei nº 373/2009, é necessário que o livro didático (disponível de forma impressa ou em formato eletrônico) contemple todas as disciplinas obrigatórias do currículo da educação geral primária. Assim, com base nos sistemas e programas reconhecidos pelo Ministério da Educação e Ciência da Federação Russa, apresenta-se a estrutura do sistema de Educação Geral Primária.

Figura 5: Sistemas e Programas de ensino que compõem a Educação Geral Básica da Federação Russa



Fonte: Elaborado pelo autor, com base em RÚSSIA (1996; 2004)

A Lei Federal Nº 309, de 1º de dezembro de 2007, estabelece uma nova estrutura em relação aos padrões educacionais da Rússia. Em seu artigo 4º, modifica-se a lei anterior em alguns pontos, entre eles, a substituição do trecho “desenvolver programas educativos com a participação de instituições educacionais subordinadas”, para, “participar do desenvolvimento de programas educativos realizados pelas instituições educacionais subordinadas”, não apenas dando mais autonomia às instituições para desenvolverem programas educacionais, mas também, oferecendo condições para o desenvolvimento geral da educação básica (RÚSSIA, 2007).

²³ Informações sobre materiais didáticos do programa Ritmo (PITM) no site: <https://schoolguide.ru/index.php/progs/ritm-fgos.html>

O documento oferece, ainda, auxílios aos professores, melhoria da infraestrutura das unidades escolares, entre outros. Segundo Nikolaev e Chugunov (2012), as modificações tinham como objetivo fornecer uma estrutura para os programas de educação básica, além de oferecer condições para implementação de programas educacionais (financeiramente, materiais, etc.). Os novos padrões também possibilitavam uma maior participação dos pais no processo de construção do processo educacional e na gestão escolar, por meio da criação de conselhos escolares. Afirma Vorontsov (2005, p. 5) que algumas escolas que trabalhavam com o sistema Elkonin-Davydov migraram para os considerados “programas atualizados” da escola tradicional, que apresentavam “sinais” externos de ensino desenvolvimental.

O Programa de ensino básico do Ensino Geral Primário, conforme a lei nº 373 de 06 de outubro de 2009, estabelece objetivos a serem alcançados pelos alunos nas disciplinas: Língua russa, Leitura literária, Língua materna, Leitura literária na língua nativa²³, Língua estrangeira, Estudos Sociais e História Natural, Fundamentos das culturas religiosas e da Ética secular, Matemática e Informática, Artes, Música, Tecnologia e Cultura Física. O programa da educação geral primária contém uma parte obrigatória (equivalente a 80%) e uma parte destinada aos participantes nas relações educacionais (que podem ser formadas por pais de alunos, alunos, tutores, etc.). A carga horária destinada ao Ensino Geral Primário não pode ser inferior a 2904 horas, nem superior a 3345 horas, as quais devem ser cumpridas durante os 4 anos. O documento traz ainda, em seu item 14, que o programa tem como finalidade a formação moral, o desenvolvimento cultural, social, espiritual, pessoal e intelectual dos alunos, criando a base para a auto-realização, proporcionando sucesso social, desenvolvendo habilidades criativas, auto-desenvolvimento e auto-aperfeiçoamento (RÚSSIA, 2009).

²³ A Lei “Sobre Educação”, de 10 de julho de 1992, traz, em seu Artigo 6º, que as questões gerais da política linguística, no campo da educação, são regulamentadas pela Lei RSFSR. Segundo a Lei, os cidadãos da Federação Russa têm o direito de receber educação básica em sua língua materna, bem como escolher a língua de instrução dentro dos limites e oportunidades oferecidas pelo sistema educacional. Este direito é assegurado, segundo o documento, pela criação do número necessário de instituições educacionais relevantes, aulas, grupos, bem como as condições necessárias ao seu funcionamento. No programa do Sistema “Escola da Rússia”, por exemplo, encontramos livros didáticos destinados às línguas: inglesa, alemã, francesa e espanhola. Alguns desses materiais podem ser adquiridos em formato e-book (<http://catalog.prosv.ru/>). Ainda em relação às garantias relacionadas ao ensino e aprendizado da língua materna, segundo Spasskaya (2012), a Constituição da Federação Russa também contempla o mesmo direito aos povos indígenas.

O currículo da Educação Geral Primária determina a relação de conteúdos a ser trabalhada, a carga horária de trabalho (geral e por matéria), entre outros elementos. O Programa geral pode incluir um ou vários currículos, conforme estabelece o item 19. No currículo geral, a Matemática e a Informática encontram-se em um mesmo bloco. Para este bloco, são estipulados objetivos gerais em relação aos processos de implementação de seus conteúdos. Conforme o documento, estas devem promover aos alunos:

- I) o uso do conhecimento matemático para descrever e explicar objetos, processos e fenômenos circundantes, bem como, avaliar suas relações quantitativas e espaciais;
- II) o domínio dos fundamentos do pensamento lógico e algorítmico, imaginação, linguagem matemática, medição, estimação, tratamento de dados, registro e implementação de algoritmos;
- III) a experiência inicial de aplicação dos conhecimentos matemáticos para a resolução de problemas cognitivos e educacionais;
- IV) o desenvolvimento da capacidade de realizar, na forma escrita ou oral, operações com números e expressões numéricas, resolução de problemas, reconhecer e descrever formas geométricas, trabalhar com tabelas, mapas, gráficos e diagramas, análise e interpretação de dados e construção de algoritmos simples;
- V) aquisição das ideias iniciais sobre literacia informática (RÚSSIA, 2009).

Além de estabelecer critérios de avaliação, metodologias, etc., o programa prevê um plano de trabalho corretivo destinado ao auxílio daqueles alunos com problemas de desenvolvimento mental e/ou físico. Este Programa deve garantir um plano (conteúdos específicos) de medidas orientadas (individual ou coletivamente) que garantam a satisfação das necessidades educacionais especiais de crianças com deficiência. Neste, deve conter, ainda, um sistema de apoio médico, psicológico e pedagógico.

No ano de 2012, foi publicado o Programa “Desenvolvimento da Educação” para o período de 2013-2020. No documento, é possível identificar quatro estratégias voltadas à melhoria da qualidade do ensino na Federação Russa: conservação, modernização, mobilização e inovação. Entre as prioridades das políticas de Estado, na esfera da Educação básica, estão a garantia de igualdade de acesso à educação de qualidade; atualização de seu conteúdo e tecnologias, de acordo com a evolução das necessidades da população (social, cultural, desenvolvimento econômico, etc.); mudanças qualitativas no conteúdo e métodos de ensino - com base em currículos individuais e avançados programas de ensino da Matemática, Tecnologia, Língua Estrangeira e Ciências Sociais - com foco no desenvolvimento de interesse e atividades dos alunos (RÚSSIA, 2012).

3.2 A organização dos conteúdos da Matemática na Educação Geral Básica da Rússia

A Matemática, na Rússia atual, goza dos efeitos residuais da União Soviética, assim como toda a ciência desenvolvida no país. Um dos exemplos mais significativos foi o lançamento, em 1957, do Sputnik. Mesmo com a dissolução da URSS, seu legado permanece “em quantos ainda associam a educação russa à educação soviética” (VALCARCE, 2012, p. 22).

Afirma Abramov (2010) que uma grande reforma na educação marcou o início dos anos 1960 na União Soviética, o que foi decisivo para grandes mudanças na Educação Matemática. Escolas primárias e secundárias ampliaram seu atendimento para o ensino noturno, permitindo que os adultos pudessem continuar sua educação. Grandes investimentos foram realizados para equipar as escolas e formar professores. Nesse contexto, segundo o autor, os responsáveis pela reforma, na área da Educação Matemática, foram Andrey N. Kolmogorov e Leo Tolstoy. Esta reforma resultou na formulação de um currículo para a matemática, aprovado no ano de 1968.

O novo programa não apresentava os tópicos e assuntos de forma detalhada, mas de forma extremamente concisa, cujo objetivo era possibilitar maior flexibilidade na organização. O currículo da Matemática, no Ensino Fundamental, foi reorganizado devido à redução de quatro para três anos, embora os conteúdos não tenham sofrido nenhuma alteração. Importante ressaltar que a criação do Ministério da Educação da URSS ocorreu apenas no ano de 1966, pois antes havia Ministérios próprios nas diversas repúblicas, dificultando a implementação de um currículo geral único para o ensino básico (ABRAMOV, 2010).

Andrey Nikolaevich Kolmogorov³¹ foi um dos principais responsáveis pela reforma do ensino da Matemática na URSS (1960 - 1980). Tinha como premissa que

³¹ Andrey Nikolaevich Kolmogorov (1903-1987) era formado em Fisioterapia pela Universidade de Moscou e Matemática pela Universidade Técnica do Estado de Chelyabinsk, tendo concluído o doutorado em Ciências Físicas e Matemática. Iniciou a atividade de professor na Universidade de Moscou no ano de 1931. Considerado um dos maiores matemáticos do século XX, foi um dos fundadores da moderna teoria da Probabilidade, entre outras contribuições importantes na topologia, geometria, teoria da turbulência, teoria das funções, etc. Fundou, em 1935, o Departamento de Teoria da Probabilidade da Faculdade de Mecânica da Universidade Estadual de Moscou. Foi o criador, na década de 1960, do Laboratório Probabilístico e Estatístico da URSS. Na década de 1960, liderou o processo de modernização do ensino da Matemática na educação secundária da URSS. No ano de 1976, Kolmogorov fundou o Departamento de Estatística Matemática da Faculdade de Matemática da Universidade Estadual de Moscou. A biografia completa de A. N. Kolmogorov pode ser conferida em:

um alto nível de ensino poderia ser alcançado se a educação fosse estruturada com habilidade e inteligência. Uma das metas estipuladas por ele para a primeira fase da reforma estavam associadas à formulação de fundamentos lógicos da Matemática, mais acessíveis à compreensão dos alunos. Os livros didáticos e manuais para professores eram destinados às escolas tradicionais. Segundo Abramov (2010), alguns dos livros produzidos para os anos iniciais do ensino primário mantiveram a mesma estrutura até o final dos anos 1980 (ABRAMOV, 2010).

De acordo com Duarte (2007), na década de 1970, o currículo de matemática do ensino básico passou por uma mudança significativa, cuja finalidade era acompanhar a evolução da Matemática Moderna. Tais mudanças contaram com a participação direta de Kolmogorov. Afirma a autora que:

Uma comissão da Academia de Ciências da URSS e da Academia de Ciências Pedagógicas reuniu-se, em dezembro de 1964, para definir o conteúdo dos ensinamentos escolares, ficando a cargo de Kolmogorov a direção da subcomissão de Matemática. Um grupo de matemáticos profissionais, pedagogos e professores reuniu-se durante três meses para preparar um projeto de programa que foi submetido a uma grande discussão e posterior redação em 1967. A reforma foi aplicada por etapas a partir do ano escolar de 1970-1971 (DUARTE, 2007, p. 106).

Segundo a autora, a estrutura do curso foi completamente modificada. As alterações no currículo básico visavam a formar um conjunto unificado entre o ensino secundário e os anos iniciais (1ª a 5ª série). Nos anos iniciais, foram introduzidos elementos de Álgebra (números negativos, noções básicas de conjunto, operações com conjuntos, equações lineares, etc.). Nos anos seguintes (6ª ao 8ª), iniciava-se o estudo do curso de Álgebra e Geometria e, posteriormente, nas séries 9ª e 10ª, era introduzida a Análise juntamente com o ensino da Álgebra (DUARTE, 2007).

Na metade dos anos 1970, uma série de críticas ao programa de matemática começou a surgir. Segundo Duarte (2007, p. 107), “essas críticas estavam ligadas, em grande medida, à linguagem matemática, que foi julgada excessivamente formalizada, recheada de definições abstratas e pouco compreensivas”. Conforme a autora, uma série de artigos foram publicados na imprensa contra a reforma implementada por Kolmogorov, assumindo a forma de denúncia pública de oposição a Kolmogorov, o que levou à extinção da reforma. Nesse mesmo período, o então Ministro da Educação Danilov Alexander Ivanovich (1967-1980) receberia três projetos de

programas de ensino de Matemática, levados à discussão no início do ano de 1979. O programa implementado nos anos de 1980, após o abandono da reforma de 1970, de acordo com a autora, “conservou ainda os principais elementos do programa de Kolmogorov” (DUARTE, 2007, p. 107).

No ano de 1986, o novo currículo de Matemática foi implementado pelo Ministro da Educação Veselov G. Petrovich (1980-1990). Este foi concebido por uma equipe de especialistas de diversas áreas do conhecimento, incluindo pesquisadores e professores do Instituto de Conteúdos e Métodos Educacionais. Esse movimento foi liderado pelo matemático Vadim Makarievich Monakhov³², em parceria com o matemático soviético Andrei Petrovich Ershov. Após a implementação do novo currículo, dentro da proposta de um “padrão unificado” (BASHMAKOV, 2010, p. 144) para o ensino da Matemática, livros didáticos foram produzidos e distribuídos para as escolas de ensino primário e, após seis meses, para ensino secundário. Ainda segundo o autor, enquanto o sistema escolar soviético da década de 1980 perseguia uma política de uniformidade, a Europa Ocidental experimentava, já havia algum tempo, os efeitos dos princípios da educação diferenciada.

A liberdade de construção de currículos e programas educacionais marca o início dos anos 1990 na educação russa, período este de grandes transformações na Rússia, marcado pela Perestroika (1985-1991). Novas formas de abordagem dos conteúdos e metodologias de ensino são apresentadas, tanto em manuais para os professores quanto nos livros didáticos de Matemática. Antes de chegarem às escolas, os livros passavam por uma avaliação do Ministério da Educação e, quando

³² Nascido em 15/05/1936, em Moscou, Vadim Makarievich Monakhov graduou-se em Matemática pela Universidade de Moscou. Em 1973, ele defendeu sua tese de doutorado “O problema de introduzir na escola a moderna matemática relacionada ao computador” (Проблема введения в школу современных приложений математики, связанных с ЭВМ). Monakhov recebeu diversos prêmios, entre eles o título acadêmico de professor na especialidade “Métodos de ensino de Matemática” (1978); a ordem “Bandeira Vermelha do Trabalho” (1986); medalha de Nicholas Krupskaya (1986); entre outros. No ano de 1982, se tornou membro da Academia de Ciências Pedagógicas da URSS. Afirmo V. V. Davydov, na obra *Enciclopédia Pedagógica Russa* (1999), que durante os anos de 1961 -1968, Monakhov atuou como professor em escolas secundárias de Moscou, ensinando Matemática e Programação. Suas pesquisas e publicações são voltadas para os problemas de ensino e aplicações modernas da matemática no ensino secundário; o uso de computadores no processo educativo, entre outros. Segundo dados do *Institute for Strategy of Education Development of the Russian Academia of Education*, Monakhov é um dos maiores especialistas na área da informatização da educação escolar e uma das grandes referências mundiais na área. É autor de mais de 500 publicações científicas (entre elas, mais de 80 livros). Embora Monakhov seja membro da RAO, não localizamos em suas principais publicações, referência sobre a teoria do Ensino Desenvolvimental, na perspectiva de V. V. Davydov. Mais informações sobre o autor nos links: <http://www.instrao.ru/index.php/sotrudniki-podrazdeleniy/item/1809-monakhov-vadim-makarievich> e <http://www.otrok.ru/teach/enc/index.html>.

aprovados, eram impressos e distribuídos. Afirma Bashmakov (2010, p. 150) que os livros didáticos eram pagos pelo governo, o que tornava o mercado editorial altamente lucrativo, promovendo a abertura de diversas editoras. “O antigo sistema de impressão e distribuição de materiais educacionais foi desmantelado, enquanto o novo sistema foi aprisionado aos chamados ‘novos métodos econômicos’”.

A nova configuração de educação na Rússia também trouxe mudanças significativas nas formas de monitoramento do Estado em relação à qualidade da educação. Durante o período da União Soviética, era adotado o sistema de exames finais para conclusão do ensino secundário. Em Matemática, o exame era dividido em dois componentes: um escrito e outro oral. Segundo Bashmakov (2010), os exames orais eram compostos por perguntas sorteadas aleatoriamente de uma lista, previamente publicada, de problemas selecionados pelo professor da instituição de ensino do concluinte. Para o exame escrito, a seleção dos problemas estava, em grande parte, nas mãos da escola, uma vez que a preparação do teste poderia estar integrada aos conteúdos trabalhados em sala.

Com o colapso da URSS e, conseqüentemente, com a descentralização dos processos avaliativos, surge no final da década de 1990, como uma das soluções, o *Exame Estatal Unificado*³³, uma avaliação semelhante ao Exame Nacional do Ensino Médio brasileiro, ainda que com algumas diferenças. O Exame Estatal, segundo Marushina (2012), tem como objetivos substituir os exames finais do ensino secundário e ainda serve como processo de admissão ao ensino superior. Os primeiros

³³ O Exame Estatal Unificado é a principal forma de certificação final para programas educacionais de ensino secundário geral e, simultaneamente, é um vestibular para todas as universidades e instituições de educação profissional da Federação Russa. Segundo Alexandrovich et. al (2013), no contexto de reformas do sistema educacional russo, este estabeleceu as bases para a criação de um sistema nacional para avaliar a qualidade da educação. O exame é constituído por 14 disciplinas, entre elas: Língua Russa, Matemática, Física, Química, História, Biologia, Geografia, Literatura, Idiomas estrangeiros (inglês, alemão, francês e espanhol). A pontuação máxima por questão é de 100 pontos, e, para cada disciplina é fixada uma pontuação mínima necessária para a conclusão do ensino secundário. Para a Matemática, a pontuação mínima exigida no Exame Unificado de 2018, segundo dados da página oficial do exame < <http://ege.edu.ru/ru/>>, foram 27 pontos. Alguns pontos interessantes, que diferem do ENEM brasileiro: 1º) as avaliações podem ocorrer em até 10 dias, não consecutivos. Por exemplo, a avaliação de Matemática foi aplicada, de forma exclusiva, em 30 de março de 2018; 2º) O número de questões por avaliação e o tempo estimado para resolução são compatíveis. Por exemplo, no ano de 2017, a avaliação de Matemática era composta por 19 questões, podendo ser realizada em até 4 horas; 3º) O Exame Unificado tem validade por quatro anos. As regras atuais sobre pontuações mínimas por disciplina, tanto para conclusão do ensino secundário, quanto para o acesso às instituições de ensino superior, seguem a ordem nº 3422-10, de 30 de dezembro de 2016. Disponível em: http://www.ege.edu.ru/common/upload/docs/617-10_rasporyazhenie.pdf.

experimentos do Exame ocorreram no início dos anos 2000. Desde 2009, ano em que o Exame foi aplicado em toda a Rússia (KARP & ZVAVICH, 2011), tornou-se a única forma de graduação do ensino secundário e ingresso no ensino superior. De acordo com a psicóloga e professora russa Dra. Liudmila Vasílevna Shibáeva, em entrevista à Shuare (2018, n.p):

Estes exames são indicadores de uma aprendizagem mínima, com habilidades e hábitos para responder por seleção – sistema de “escolha” – a tarefas que estão longe de ser perfeitas e que, supostamente, “medem” o grau de conhecimento alcançado e o êxito ou fracasso da aprendizagem. [...] Assim, pois, as finalidades e os valores do desenvolvimento psíquico das crianças e adolescentes convertem-se em uma espécie de “adornos” e as conquistas neste processo não são consideradas para avaliar o êxito obtido ao finalizar a vida escolar, ou seja, para avaliar o verdadeiro nível de educação alcançado pelo indivíduo” (SHUARE, 2018, n.p.).

É importante salientar que, no ano de 2008, foi implementado um apoio técnico para a assistência ao desenvolvimento da educação na Federação Russa, financiado pelo Ministério das Finanças, com a parceria do Banco Mundial (ALEXANDROVICH et. al, 2013). Um dos objetivos do programa, segundo esses autores, é fortalecer o potencial de especialistas no campo da análise da política educacional e avaliação da qualidade da educação, além da integração e envolvimento de especialistas e organizações russas na assistência internacional para o desenvolvimento da educação.

Conforme a Ordem Nº 675, do Ministério da Educação, aprovada em 29 de maio de 2009, a Matemática ocupa um lugar central no sistema de ensino russo e constitui importante meio de desenvolvimento intelectual e cultural dos alunos. Ainda, nas condições atuais do país, de expansão das indústrias de alta tecnologia, faz-se necessário uma formação capaz de desenvolver altas habilidades matemáticas, embora se enfatize que a Matemática desenvolvida atualmente no país seja satisfatória. Assim, a Educação Matemática na Rússia tem por objetivos: o desenvolvimento intelectual e geral, a definição de um sistema de conhecimentos matemáticos e habilidades a serem desenvolvidas, proporcionar às equipes pedagógicas das instituições de ensino o direito de escolher os métodos e formas de ensino, livros e materiais didáticos, bem como, as ferramentas necessárias para garantir a qualidade da educação, entre outros (RÚSSIA, 2009b).

De acordo com o item 5.1 do documento, os conteúdos matemáticos que compõem o currículo da educação geral básica estão agrupados em torno dos seguintes temas: *Números e cálculos; Expressões e suas transformações; Equações e*

desigualdades; Coordenadas e Funções; Figuras geométricas e suas propriedades; Valores geométricos e construções geométricas. Para melhor organização e articulação entre os conceitos matemáticos, são definidas etapas de estudo. A primeira é constituída do 1º a 4º ano; a segunda, 5º e 6º ano; a terceira, 7º ao 9º ano e a quarta, 10º e 11º ano.

Conforme o item 5.3, os conteúdos e objetivos do ensino da Matemática para os anos iniciais são direcionados, principalmente, para a assimilação do conceito de número natural, relações de igualdade/desigualdade e domínio das operações aritméticas com números naturais. Nesta fase, segundo o documento, inicia-se a familiarização dos alunos com as grandezas básicas (comprimento, área, massa e tempo) e unidades de medidas, no trato com figuras geométricas mais simples e solução de problemas aritméticos. Os conceitos científicos abordados em cada etapa de estudo da Matemática, em instituições de ensino geral básico, conforme o documento, deve ser adaptado à idade e às habilidades cognitivas dos alunos (RÚSSIA, 2009b).

Uma das orientações para a organização das aulas de Matemática, tanto em classe quanto em atividades extraclasse, é a utilização, juntamente com os meios tradicionais de ensino, de recursos de multimídia como computadores interativos, enciclopédias eletrônicas, simuladores eletrônicos, entre outros. De acordo com o documento, além de melhorar a visibilidade e concretização dos conceitos matemáticos estudados, a utilização desses recursos desperta nos alunos o interesse e cria uma atitude emocional positiva em relação ao uso das tecnologias (RÚSSIA, 2009b).

Algumas modificações no programa do Ensino Geral Primário foram aprovadas e publicadas pelo Ministério da Educação da Federação Russa em 08 de abril de 2015. Em relação às orientações quanto aos conteúdos relacionados à Matemática para os anos iniciais, estão definidos, segundo o documento Rússia (2015, p. 159-161):

- *Números e Grandezas:* Leitura e escrita de números de zero a um milhão; Comparação e ordenação dos números por meio dos sinais de comparação; Medição de grandezas; Comparação e ordenação de grandezas; Unidades de massa (grama, quilograma, etc), capacidade (litro), tempo (segundo, minuto, hora); Relações de medidas e grandezas homogêneas e Proporção de valor (metade, um terço, etc.).

- *Operações aritméticas*: Adição, subtração, multiplicação e divisão; As relações entre adição, subtração, multiplicação e divisão; Encontrar um componente desconhecido de uma operação aritmética; Em uma expressão numérica, estabelecer a ordem de execução das ações com parênteses e colchetes; Utilização das propriedades das operações numéricas em cálculos; Algoritmos de adição, subtração, multiplicação e divisão; Utilização de métodos para verificar a exatidão dos cálculos (algoritmo, operação inversa, estimativa de confiabilidade, estimativa de resultado, cálculo na calculadora).
- *Trabalhando com tarefas textuais*: Resolução de problemas aritméticos por meio de textos, que envolvam relações como “mais (menos) que...” etc.; Dependência entre as quantidades que caracterizam os processos de movimento, compra e venda de mercadorias, velocidade, tempo, etc.; Representação do texto da tarefa (esquemas, tabelas, diagramas e outros modelos); entre outros.
- *Formas Geométricas e Relações Espaciais*: Reconhecimento de formas geométricas como: ponto, reta, curva, segmento de reta, ângulo, polígonos, triângulo, retângulo, quadrado, círculo, circunferência; Utilização de ferramentas de desenho para executar a construção; Formas geométricas no mundo circundante; Reconhecimento e nomeação: cubo, esfera, paralelepípedo, pirâmide, cilindro e cone.
- *Grandezas Geométricas*: Medidas do comprimento de um segmento; Unidades de comprimento (milímetro, centímetro, decímetro, metro, quilômetro); Cálculo do perímetro de um polígono; Área de figuras geométricas; Unidades de áreas (cm^2, dm^2, m^2); Medição precisa de aproximada da área de figuras geométricas;
- *Trabalho com a Informação*: Coleta e apresentação de informações relacionadas à medições de grandezas e análise de cálculos realizados; Construção de expressões simples utilizando conectivos lógicos e palavras (“se... então...”, “verdadeiro/falso que...”, etc.); Compilação de uma sequência finita de números, objetos, figuras geométricas, etc., por regra; Leitura e interpretação de dados em tabelas e gráficos estatísticos.

A carga horária semanal destinada ao ensino da Matemática para as séries iniciais do ensino primário (1º a 4º ano) é de 4 horas, o que corresponde a 19% da carga horária semanal total para o 1º ano e, 17,3% para as demais (2º e 4º ano).

Conforme mencionado anteriormente, o currículo da Educação Geral Primária é formado por duas partes. A parte obrigatória destina-se aos conteúdos das disciplinas escolares, segundo o documento oficial, refletindo o conteúdo da educação e garantindo a realização dos objetivos mais importantes da educação geral moderna. A não obrigatória é formada por participantes das relações educativas. As atividades desenvolvidas por esta segunda parte são denominadas pelo documento como atividades extracurriculares. Estas incluem uma gama de atividades voltadas ao desenvolvimento (intelectual, moral, espiritual, social, cultural, esportivo, etc.) dos alunos (RÚSSIA, 2015).

Buscando uma melhor compreensão do currículo da Educação Geral Primária na Federação Russa, apresenta-se o seguinte quadro:

Quadro 19: Estrutura Curricular da Educação Geral Primária na Federação Russa

Áreas/Matérias		Número de horas por Ano			
Áreas de Assunto	Matérias Acadêmicas (Obrigatórias)	1º Ano	2º Ano	3º Ano	4º Ano
Filologia	<i>Língua Russa</i>	165	170	170	170
	<i>Literatura</i>	132	136	136	136
	<i>Língua estrangeira</i>	—	68	68	68
Matemática e Informática	<i>Matemática</i>	132	136	136	136
Estudos Sociais e Ciências Naturais	<i>O mundo ao nosso redor</i>	66	68	68	68
Noções básicas de culturas religiosas e ética secular	<i>Noções básicas de culturas religiosas e ética secular</i>	—	—	—	34
Artes	<i>Música</i>	33	34	34	34
	<i>Belas Artes</i>	33	34	34	34
Tecnologia	<i>Tecnologia</i>	33	34	34	34
Cultura Física	<i>Cultura Física</i>	99	102	102	102
Total (matérias obrigatórias)		693	782	782	816
<i>Parte formada por participantes das relações educativas</i>		—	102	102	64
Carga horária anual máxima permitida		693	884	884	884
Total		3345 horas			

Fonte: Programa Educacional Básico Aproximado da Educação Geral Primária (RÚSSIA, 2015, p. 292, tradução nossa)

Conforme determinação do Ministério da Educação da Federação Russa, o programa de matemática, destinado aos Anos Iniciais, possui uma carga horária total de 540 horas, sendo 132 horas destinadas ao 1º Ano e 136 horas para os demais, com 4 horas aulas semanais (RÚSSIA, 2015). Vale ressaltar que o documento não aborda

questões específicas referentes à didática ou a metodologias para o ensino da Matemática.

Assim como no Brasil, as disciplinas de Matemática e Língua Materna recebem maior foco nos anos iniciais de escolarização. Outro ponto convergente está associado às lacunas na formação de professores, principalmente para a área de Matemática. Segundo Chubukova (2013), o sistema atual de capacitação e formação de professores na área da Matemática não atende às necessidades modernas. A formação recebida pela maioria esmagadora dos estudantes nas áreas da matemática e pedagogia não contribui para o crescimento intelectual nem para as exigências da atividade pedagógica.

Tendo em vista a superação do problema, a autora apresenta um conjunto de metas e objetivos para a área da Educação Matemática na Rússia, visando não apenas torná-la uma referência mundial, mas também mais atrativa aos alunos de todos os níveis de ensino. A proposta é construir um sistema de currículo de Educação Matemática, por exemplo, nos níveis de ensino pré-escolar e primário, que proponha atividades matemáticas em sala de aula e extraclasse, contando com a participação efetiva dos pais (ou responsáveis) dos alunos, proporcionando a estes, o desenvolvimento de suas capacidades intelectuais, explorando a beleza e o fascínio da ciência Matemática (CHUBUKOVA, 2013).

3.3 Caracterização geral do sistema Elkonin-Davydov

3.3.1 - A constituição do Sistema e seus fundadores (Vasily Vasilyevich Davydov e Daniil Borisovich Elkonin)

Conforme vimos realçando desde o início desta tese, nosso objetivo é um estudo comparativo acerca do ensino de matemática para o Ensino Fundamental entre dois sistemas de ensino, o Sistema Elkonin – Davydov da Rússia e o sistema educacional brasileiro. Os tópicos anteriores apresentaram um mapeamento do ensino na Federação Russa e, especialmente, do ensino de matemática. Procurou-se esclarecer que lugar administrativo ocupa o sistema Elkonin-Davydov no sistema educacional russo, cuja criação se deu, ainda no período da URSS, como uma institucionalização de concepção de ensino no sistema escolar.

Apresenta-se, inicialmente, portanto, uma referência biográfica dos criadores e desenvolvedores do Sistema que levam seu nome, Vasily Vasilyevich Davydov e Daniil Borisovich Elkonin.

Davydov pertence à terceira geração de psicólogos soviéticos e russos, desde os trabalhos iniciados por Vigotsky nas décadas de 1920 e 1930 (LIBÂNEO, 2004), sendo considerado um dos principais expoentes da tradição da teoria histórico-cultural. Denominado por Kudryavtsev (2010) como “homem evento”, deixou seu legado tanto para a psicologia moderna quanto para a educação na Rússia. O autor destaca a importância de Davydov na nova e recente história da educação russa. O “homem evento”, ao lado de seu fiel amigo D. B. Elkonin, em parceria com seus colaboradores, conseguiram promover “o reconhecimento da inovação como norma da vida escolar que até recentemente era uma das mais conservadoras e, ao que parece, não passível de transformação” (KUDRYAVTSEV, 2010, p. 1).

Davydov nasceu em 31 de agosto de 1930, em Moscou, e faleceu em 19 de março em 1998, aos 68 anos de idade, durante viagem de trabalho, na cidade de Kogalym (Когалым), distrito Autônomo de Khanty-Mansi, na Rússia (KUDRYAVTSEV, 2010). Filho de Anastasia Ivanovna, trabalhadora têxtil e pai metalúrgico, aos 18 anos de idade ingressou no Departamento de Psicologia da Faculdade de Filosofia da Universidade de Moscou, onde cursou Psicologia e Filosofia, concluindo em 1953. Em toda a sua trajetória acadêmica, Davydov foi um excelente aluno (ZINCHENKO, 1998; KUDRYAVTSEV, 2010).

Segundo Libâneo e Freitas (2013, p. 316-317), as biografias apontam Davydov “como um pensador original com grande acuidade teórica, capacidade investigativa e, especialmente, possuidor de uma grande personalidade fascinante e acolhedora”. Segundo os autores, embora a carreira acadêmica de Davydov tenha como base a Psicologia, ele era tido como grande pedagogo por conhecidos estudiosos da pedagogia russa como Arseniev, Babanski, entre outros. Sob a orientação de P. Ya. Galperin, V. V. Davydov obteve o grau de doutor em Psicologia no ano de 1970, com a tese: *Tipos de Generalização do Ensino*. Durante sua trajetória acadêmica, Davydov teve como professores Luria, Leontiev, Galperin, Zaporozhets, Elkonin, entre outros (LIBÂNEO & FREITAS, 2013). No ano de 1959, segundo Kudryavtsev (2010), Davydov entraria para o grupo de pesquisadores do Instituto de Psicologia Geral e Pedagógica da Academia de Ciências Pedagógicas da União

Soviética como pesquisador sênior, iniciando suas pesquisas, ao lado de D.B. Elkonin, na Escola Nº 91, em Moscou.

A equipe de pesquisadores que trabalhava com Davydov e Elkonin, segundo Kudryavtsev (2010), percorria diferentes cidades, pesquisando e buscando elementos que pudessem explicitar a educação praticada em escolas russas. Nas instituições observadas, a imagem era a mesma: memorização de materiais pelas crianças, aplicação de regras e fórmulas, etc., um ensino incapaz de promover o desenvolvimento do pensamento teórico dos alunos.

Nomeado, em 1973, diretor do Departamento de Filosofia da Universidade de Moscou, permaneceu no cargo por 10 anos, sendo demitido por razões políticas. A acusação material contra Davydov que teria provocado a demissão e exclusão do Partido Comunista deu-se pela publicação do livro *Problemas filosófico-psicológicos do desenvolvimento do ensino* que, segundo Libâneo e Freitas (2013), teria sido editado por ele com artigos de vários psicólogos e que confrontavam certas teses do Partido Comunista. Tais perseguições se estenderam aos pesquisadores Elkonin e Ilyénkov.

No ano de 1986, Davydov foi reintegrado ao Partido Comunista e ao Instituto de Psicologia. Além do vínculo com o Instituto de Psicologia Geral e Pedagógica da URSS, do qual foi diretor entre os anos de 1974 a 1983, ocupou também a vice presidência da Academia de Ciências Pedagógicas da URSS (1991-1992). Foi membro da Academia Nacional de Educação, presidente da Associação Internacional Aprendizagem e Desenvolvimento, além de compor o Conselho Editorial das Revistas “Problemas da Psicologia” e “Jornal de Psicologia”, entre outras (LIBÂNEO e FREITAS, 2013).

Entre as revistas que estiveram sob coordenação geral de V. V. Davydov, destaca-se a *Vestnik mezhdunarodnoi Assotsiatsii Razvivaiushchee obuchenie* (*Vestnik Международной Ассоциации "Развивающее Обучение"*⁸), fundada no ano de 1996, a partir de uma decisão do Conselho da Associação Aprendizagem e Desenvolvimento, em reunião ocorrida nos dias 20 e 22 de janeiro de 1996, em Moscou, cujo objetivo era aproximar pesquisadores e professores do Sistema Elkonin-Davydov.

⁸ Endereço eletrônico do *Vestnik Международной Ассоциации "Развивающее Обучение"*: <http://www.experiment.lv/rus/biblio/vestniki.htm>

O conselho editorial da Revista, além de Davydov, contava com mais 5 pesquisadores: B. A. Zeltserman, V. A. Lvovsky, V. R. Lozing, A. B. Vorontsov e O. L. Tuzov. Uma das seções da Revista era destinada à publicação de trabalhos dos Centros de Treinamento e Formação de Professores, metodólogos e outros profissionais da educação. Durante o período de publicação da Revista (1996 a 2003), foram compartilhadas pesquisas e experiências sobre diversos aspectos, referentes ao Sistema Elkonin-Davydov. Davydov, em entrevista concedida na cidade de Jurmala (Letônia), expressou-se assim:

Meu entendimento sobre o sistema de ensino para o desenvolvimento é que ele requer uma conexão entre cientistas e profissionais. A revista que estamos iniciando a publicação, destina-se principalmente a fornecer tal ponte. Ao lado dos artigos de trabalhadores científicos, deve haver artigos de professores, metodologistas, administradores escolares que trabalham em nosso sistema [...]. Ao mesmo tempo, é necessário publicar artigos de praticantes que não apenas confirmam certas ideias teóricas, mas que levantam novas questões, apresentam objeções baseadas em fatos. Somente neste caso, confiando no trabalho de praticantes e teóricos, poderemos melhorar nosso sistema (DAVYDOV apud ZELTSERMAN, 1996, p. 1).

Finalizando a entrevista, Zeltserman questiona Davydov sobre qual a necessidade de maior compreensão teórica da atividade de estudo por parte do professor e quais as recomendações para aqueles profissionais da educação que desejam trabalhar com o sistema Elkonin-Davydov.

Para professores que querem trabalhar em nosso sistema, o objetivo final, acredito, é formar a base do pensamento teórico nas crianças. O pensamento teórico envolve três importantes processos de pensamento: análise, planejamento e reflexão. Essas ações são formadas quando os alunos dominam o conhecimento teórico, realizando várias discussões com a ajuda de um professor que organiza suas atividades de estudo. Para entender tudo isso, professores e metodologistas precisam de um conceito detalhado da atividade educacional, o conteúdo do conhecimento teórico e os processos de pensamento relacionados, bem como o conceito de pensamento teórico e sua formação em crianças no processo de atividade de aprendizagem (DAVYDOV, apud ZELTSERMAN, 1996, p. 2).

Entre as obras mais importantes de V. V. Davydov, segundo Libâneo e Freitas (2013), estão: *Tipos de Generalização no Ensino* (1972, 2000); *Problemas do Ensino Desenvolvimental: a experiência teórica e experimental na investigação pedagógica*, (1986, 2004), e o último livro publicado, *A Teoria da Educação para o Desenvolvimento* (1996). Com base nas biografias de Davydov, afirmam os autores que mais 250 trabalhos científicos foram publicados em diversas partes do mundo, fato corroborado por Gilbo (1990), o qual pontua que grande parte dos trabalhos científicos de Davydov foram traduzidos na Inglaterra, Bulgária, Hungria, Alemanha,

Holanda, Dinamarca, Itália, Japão, Espanha, Estados Unidos, entre outros países. Para ele, V. V. Davydov era uma pessoa “ousada de espírito construtivo, capaz de criar e incorporar planos tão inesperados e vastos que, a primeira vista, podem parecer utópicos” (GILBO, 1990, p. 178).

Elkonin nasceu em 16 fevereiro de 1904, na aldeia de Peretschepino, província de Poltava, Ucrânia. Segundo Lazaretti (2008; 2011), ao longo dos seus 80 anos, testemunhou e participou efetivamente de acontecimentos e mudanças econômicas, políticas, culturais e sociais, que marcaram sua trajetória científica. Filho de família humilde, teve que abandonar os estudos no seminário de Poltava, onde passou o período de 1914 a 1920. Dois anos após deixar o seminário, devido à escassez de recursos da família, ingressou como ajudante dos cursos políticos militares. Mais tarde, trabalhou como educador, por dois anos, em uma colônia de crianças e jovens órfãos e ex-delinquentes (LAZARETTI, 2011).

D. B. Elkonin graduou-se em Psicologia no Instituto Pedagógico Herzen, em Leningrado. Atraído para a fisiologia, tornou-se assistente de laboratório do fisiologista e pensador russo Alexey Alekseevich Ukhtomsky (1875-1942). O primeiro trabalho realizado por Elkonin foi investigar os choques elétricos na inervação do músculo espinhal permanente, o que lhe rendeu uma de suas primeiras publicações no ano de 1929. Entre os anos de 1929 e 1937, ministrou aulas na área de paidologia em Leningrado. Posteriormente, atuou como professor e pesquisador na escola em que suas filhas estudavam, nos anos iniciais, durante o período de 1937 a 1941, desenvolvendo pesquisas sobre o processo de aprendizagem da leitura e escrita nas crianças em idade escolar (LAZARETTI, 2011).

O interesse pela paidologia e suas experiências anteriores como professor, foram alguns dos motivos que aproximaram Elkonin de Vigotsky, com quem trabalhou por pouco mais de quatro anos. A primeira aproximação ocorreu durante a conferência: *O papel da brincadeira no desenvolvimento psíquico da criança*, proferida por L. S. Vigotsky, no Instituto Pedagógico de Herzen em Leningrado. Segundo Elkonin (1998), as ideias expressas por Vigotsky, nessa conferência, constituíram a pedra basilar do arcabouço teórico de suas pesquisas posteriores sobre a psicologia do jogo, publicado em 1978. Além de Vigotsky, Elkonin desenvolveu pesquisas ao lado de Leontiev, Galperin, Davydov, Zaporozhét, dentre outros (LAZARETTI, 2011).

Com base nas experiências acumuladas, tanto como professor dos anos iniciais da educação básica quanto como pesquisador no campo da Psicologia, D.B. Elkonin assume em 1958 a direção o Laboratório de Psicologia de Crianças em Idade Escolar, no Instituto Científico de Psicologia Geral e Educacional da URSS da Academia das Ciências Pedagógicas, desenvolvendo pesquisas sobre a Atividade de Estudo para crianças em idade escolar, ao lado de Davydov. Essas pesquisas resultaram no trabalho conhecido como *Teoria da Atividade de Estudo*, hoje materializada no atual sistema *Elkonin-Davydov*. Vale ressaltar que, nesse mesmo período, especificamente em dezembro de 1960, Elkonin defendeu sua tese de doutorado em Psicologia, intitulada *Psicologia Infantil* (LAZARETTI, 2011).

Segundo seu filho Boris D. Elkonin, no prefácio do livro *Psicologia Infantil*, com base a teoria desenvolvida por Vigotsky, três princípios fundamentais permeiam todo o trabalho de D. B. Elkonin. O primeiro é o princípio do *desenvolvimento e historicismo*. Com base nesse princípio, ele escreve que “estudar uma pessoa [...] significa estudá-la como uma pessoa em desenvolvimento, isto é, em constante desenvolvimento” (ELKONIN, 2011, p. 5). O segundo e terceiro princípios são, respectivamente, a *Atividade* e a *compreensão do desenvolvimento infantil*. Essa mesma obra é dedicada por D. B. Elkonin à memória de L. S. Vigotsky.

Tive a sorte de iniciar meu trabalho docente e de pesquisa sob a orientação do notável psicólogo soviético L. S. Vigotsky. Tentei desenvolver algumas de suas ideias sobre: o desenvolvimento histórico da psique, do papel principal do ensino e da educação na formação psíquica da criança, dentre outras. Após a morte de L. S. Vygotsky, por mais de 25 anos meus colegas de trabalho no campo da psicologia infantil têm sido A. N. Leontiev, A. V. Zaporozhets, P. Ya. Galperin e L. I. Bozhovich. Na comunicação e no trabalho em equipe, formaram-se opiniões apresentadas neste livro (ELKONIN, 2011, p. 7).

Ao longo de sua vida, D. B. Elkonin publicou 8 livros: *Questões Psicológicas da brincadeira e do ensino na idade pré-escolar* (1975); *Psicologia Infantil* (1960); *Questões da psicologia da atividade de estudo dos escolares nas séries iniciais* (organizado em parceria de V. V. Davydov) (1962); *A psicologia das crianças pré-escolares* (organizado em parceria com Zaporozhets) (1964); *Psicologia da personalidade e as atividades da criança pré-escolar* (organizado em parceria com Zaporozhets) (1965); *Possibilidades etárias na aprendizagem dos conhecimentos* (organizado em parceria com V. V. Davydov) (1966); *As características do período da adolescência* (organizador) (1967); *A psicologia do jogo* (1978) e, 108 trabalhos entre artigos e capítulos de livro (LAZARETTI, 2011).

O interesse científico de D. B. Elkonin esteve concentrado nos problemas da Psicologia evolutiva, em particular, no desenvolvimento das características da atividade psíquica de crianças em idade pré-escolar até a idade adolescente. Segundo Marta Shuare, as investigações de Elkonin consistiam em trabalhos teóricos fundamentais para a psicologia, cuja vertente manifestava-se com foco no estudo dos aspectos evolutivos do pensamento, da linguagem, da personalidade, bem como “as características dos processos de domínio da leitura e da escrita” (SHUARE, 2018, n.p).

Daniil Borisovich Elkonin faleceu aos 80 anos, no dia 04 de outubro de 1984, na cidade de Moscou, deixando grande contribuição para a psicologia histórico-cultural e para a educação na Rússia, particularmente o sistema Elkonin-Davydov. Segundo Lazaretti (2008, p. 56), Elkonin, a partir de 1958, ao lado de Davydov, dirigiu o Laboratório de Psicologia de Crianças em Idade Escolar, no Instituto Científico de Psicologia Geral e Educacional da União Soviética, “com o objetivo de desenvolver uma pesquisa sobre o estudo psicológico da atividade de ensino em crianças de idade escolar”. Foi por sua iniciativa que foi criada a Escola Experimental de Moscou Nº 91. Tanto o Laboratório quanto a Escola Nº 91 encontram-se em funcionamento até hoje. Atualmente a Escola Nº 91 é uma das principais escolas da cidade de Moscou, amplamente conhecida na Rússia e em outros países.

Os frutos do trabalho iniciado por Elkonin, Davydov e seus colaboradores são percebidos com a consolidação do sistema Elkonin-Davydov entre os principais sistemas de ensino da Federação Russa. No curso de formação avançada de professores para o sistema Elkonin-Davydov, no ano de 2019, promovido pelo Instituto Aberto “Educação para o desenvolvimento”, verificou-se a participação efetiva tanto de pesquisadores do Instituto de Psicologia de Moscou (B. D. Elkonin, A. B. Vorontsov, S. F. Gorbov, E. V. Chudinova, G. A. Zuckerman, entre outros) quanto de professores da Escola Nº 91. Por exemplo, a professora Natalia A. Chibanova (Língua Russa e Literatura) apresentou, ao lado da pesquisadora Dra. Galina A. Zuckerman, uma aula prática no sistema Elkonin-Davydov.

3.3.2 - Fundamentos teóricos do Ensino Desenvolvimental na perspectiva de V. V. Davydov

O psicólogo e filósofo alemão Otto Seltz¹⁰ (1881-1943), com base na teoria behaviorista - abordagem reinante na psicologia experimental da época (início do século XX) - juntamente com colaboradores e seguidores na Alemanha e na Holanda, estabeleceu as bases para a pesquisa cognitiva, fundamentados em uma série de experimentos realizados em laboratórios (1910 a 1915) nos dois países (PRINCE, 2011). Citando o psicólogo Seltz, Davydov (1995) destaca que os problemas da educação desenvolvimental e correlatos foram investigados por diversos pesquisadores no início do século XX. As bases do experimento formador torna-se método de elaboração dos problemas da educação desenvolvimental pelos psicólogos soviéticos entre os anos 1930-1950 (A. V. Zaporozjetz, P. Ia Galperin, C.L. Rubinshtein, G. S. Kostiuk, N. A. Mentchinsdaia, entre outros) (DAVYDOV, 1995). É neste contexto teórico que se estruturam as bases da teoria formulada por V. V. Davydov.

As proposições teóricas da teoria do Ensino Desenvolvimental, formuladas por Davydov, têm como base os pressupostos da teoria histórico-cultural, iniciada por Lev S. Vigotsky, cuja matriz encontra-se no materialismo histórico dialético. Segundo as bases deste materialismo, “o conhecimento da estrutura da realidade social, enquanto totalidade concreta, na medida que propicia o conhecimento de suas contradições essenciais, é o suficiente para a compreensão do movimento de transformação que denominamos história” (YAMAUTI, 2006, p. 244).

Para a teoria histórico-cultural, a finalidade da educação escolar é promover aos alunos a apropriação da cultura e da ciência desenvolvidas historicamente pela humanidade. Denominado por Vigotsky (2007, p. 34) como “instrumentos psicológicos”, o uso destes conduzem os seres humanos a uma forma de comportamento, “criando novas formas de processos psicológicos enraizados na cultura”. O desenvolvimento afetivo, moral e cognitivo dos alunos depende dessa apropriação. Neste contexto, destaca-se o papel primordial do ensino escolar que, adequadamente organizado, pode promover o desenvolvimento mental dos alunos, além de possibilitar novos processos de desenvolvimentos que, de outra forma, seriam

¹⁰ Otto Seltz nasceu em 1881, em Munique, na Alemanha e morreu vítima do regime nazista, à caminho de Auschwitz, no ano de 1943. Seltz era psicólogo e filósofo, com PhD em Filosofia pela Universidade de Munique. Segundo Prince (2011), Seltz dedicou suas pesquisas, em parceria com pesquisadores holandeses, (Ele viveu na Holanda durante um período), a identificar as *habilidades cognitivas* específicas que os alunos usavam quando realizavam uma tarefa (cálculo das operações básicas da matemática; definição de uma palavra ou leitura,), posteriormente, procurou ensinar os alunos mais avançados a repassar essas habilidade para colegas com dificuldade.

impossíveis de acontecer (VIGOTSKY, 2007). Segundo Davydov (1988), o desafio que se apresenta ao ensino escolar consiste em melhorar os conteúdos e métodos de trabalho educacional, de forma a exercer uma influência positiva sobre o desenvolvimento das capacidades intelectuais dos alunos.

Assim, o desenvolvimento da personalidade dos alunos encontra-se intimamente ligado às formas de organização do ensino. Por esse motivo, Libâneo (2015, p. 640) afirma que “a escola cumpre sua função social, quando promove e amplia o desenvolvimento psíquico dos alunos por meio dos conteúdos”.

A escola é o componente essencial, na tradição marxista e histórico-cultural. É por meio desta ferramenta social que os indivíduos são inseridos na sua cultura (PUENTES e LONGAREZI, 2013).

A escola é a instituição socialmente criada como espaço de humanização e **desenvolvimento do homem**, pela via da experimentação de mudanças qualitativas na sua vida psíquica, mediante as novas formações (linguagem, percepção, representação, imaginação, memória lógica, atenção, concentração, raciocínio lógico pensamento teórico, resolução de problemas, etc.) constituídas nos processos de ensino-aprendizagem (PUENTES e LONGAREZI, 2013, p. 251, grifos dos autores).

Segundo Davydov (1998, p. 54), um conceito fundamental, que expressa a relação interna entre o ensino e o desenvolvimento do aluno, foi denominado por Vigotsky como *zona de desenvolvimento proximal* (ZDP). Fundamental para a compreensão das ideias de Vigotsky entre desenvolvimento e aprendizado, esse conceito foi elaborado como parte geral do desenvolvimento da criança (VIGOTSKI, 2007). O interesse de Vigotsky não se limitava a determinar os níveis de desenvolvimento infantil, mas descobrir as “relações reais entre o processo de desenvolvimento e a capacidade de aprendizado” (VIGOTSKI, 2007, p. 95). Esse conceito é definido pelo autor como a distância entre aquilo que a criança é capaz de fazer sozinha e aquilo que realiza com ajuda de outras pessoas mais capazes.

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. [...] O nível de desenvolvimento real caracteriza o desenvolvimento mental retrospectivamente, enquanto a zona de desenvolvimento proximal caracteriza o desenvolvimento mental prospectivamente. [...] O estado de desenvolvimento mental de uma criança só pode ser determinados se forem revelados os seus dois níveis: o nível de desenvolvimento real e a zona de desenvolvimento proximal. (VIGOTSKI, 2007, p. 98)

Compreendida como uma transição de um período de desenvolvimento para outro, a noção de ZDP, de acordo com Vigotski (2007, p. 102) “capacita-nos a propor uma nova fórmula, a de que o ‘bom aprendizado’ é somente aquele que se

adianta ao desenvolvimento”. Ou seja, o ensino, quando organizado adequadamente, segundo o autor, resultará no desenvolvimento mental dos alunos. Um dos aspectos essenciais do aprendizado apontados por ele devem-se ao “fato de ele criar a zona de desenvolvimento proximal; ou seja, o aprendizado desperta vários processos internos de desenvolvimento, que são capazes de operar estando em interação com pessoas em seu ambiente e quando em cooperação com outras pessoas”(VIGOTSKI, 2007, p. 103).

Devido às diferentes interpretações desse conceito, Chaiklin (2011) afirma que o conceito de zona de desenvolvimento proximal não está associado ao desenvolvimento de habilidades de alguma tarefa em particular, mas deve estar ligada ao desenvolvimento. Segundo o autor, sua função é evidenciar a importância de um lugar e momento no processo de desenvolvimento da criança, para assim, tentar avaliar o nível atual de desenvolvimento dessas funções em maturação.

Chaiklin (2011, p. 644) aponta como principais características da zona de desenvolvimento proximal:

(a) a criança como um todo; (b) estrutura interna (relações entre funções psicológicas); (c) desenvolvimento como uma mudança qualitativa nas relações estruturais, (d) advinda das ações da criança na situação social de desenvolvimento (que reflete o que a criança percebe e pelo que se interessa), de modo que (e) cada período etário tem uma atividade - guia/contradição principal que organiza as ações da criança (no interior da qual operam interesses subjetivos) por meio das quais novas funções se desenvolvem. Zona de desenvolvimento próximo é uma forma de se referir tanto às funções que estão se desenvolvendo ontogeneticamente em um dado (objetivo) período etário quanto ao estado atual de desenvolvimento de uma criança em relação às funções que idealmente precisam ser realizadas (subjetivamente). Neste sentido, a zona de desenvolvimento próximo é uma descoberta tanto teórica quanto empírica.

Segundo Davydov (1998), o conceito de ZDP levou à concretização de outro conceito fundamental também introduzido por Vigotsky, associado aos processos de internalização dos conceitos, que são definidos como formas fundamentais de processos mentais: o “interpsíquico” e o “intrapíquico”. Para Vigotsky (2007), o conhecimento ocorre primeiro no nível interpsíquico para, posteriormente, dar-se no nível intrapsíquico.

Um processo interpessoal é transformado num processo intrapessoal. Todas as funções no desenvolvimento da criança aparecem duas vezes: primeiro, no nível social, e, depois, no nível individual; primeiro, *entre* pessoas (*interpsicológica*), e, depois, no *interior* da criança (*intrapicológica*) [...]. *A transformação de um processo interpessoal num processo intrapessoal é o resultado de uma longa série de eventos ocorridos ao longo do desenvolvimento* (VIGOTSKY, 2007, p. 57-58, grifos do autor).

O processo de desenvolvimento das funções psíquicas superiores no ser humano manifesta-se duas vezes, primeiramente, na atividade coletiva social (interpsíquica) e, em seguida, pela atividade individual (intrapíquica). Especificamente na criança, esse processo só é possível, segundo Vigotsky, na esfera das interrelações, com a colaboração dos que a rodeiam e de pessoas mais capazes (VIGOTSKI, 2007). Neste contexto, afirma Davydov (1995) que a educação não é desenvolvimento, no entanto, se organizada corretamente, ela poderá conduzir ao desenvolvimento mental do aluno, ativando, ainda, uma série de processos que, fora da educação, seriam de todo impossíveis. Ainda em relação ao desenvolvimento mental, ele afirma:

O conteúdo do desenvolvimento mental se expressa nas mudanças qualitativas regulares (rule-governed) que ocorrem na atividade reprodutiva (por exemplo, na transformação de um tipo de atividade reprodutiva em outro) e na composição das capacidades apropriadas (por exemplo, em um tipo de atividade, a criança se apropria da capacidade da imaginação, em outro, da capacidade de pensar teoricamente). A característica essencial da apropriação das capacidades é que a criança a realiza somente na vida conjunta com os adultos, na comunicação com eles e sob sua direção e, também, na atividade conjunta com outras crianças (DAVYDOV, 1988, p. 56).

Com base nos estudos de Vigotsky, Leontiev e Elkonin, afirma Davydov (1998, p. 69) que “a base do desenvolvimento mental é simplesmente a substituição do tipo de atividade praticada, que, através da necessidade, determina o processo pelo qual novas formações psicológicas começam a ser modeladas no indivíduo”. A atividade aqui deve ser compreendida como aquela capaz de ocasionar mudanças significativas nas diferentes características psicológicas da criança, em um dado período do desenvolvimento. Esse tipo de atividade foi denominada por Leontiev como “atividade principal”.

Leontiev (1978), analisando as relações entre os processos internos da mente e a atividade humana, afirma que o desenvolvimento intelectual é a manifestação da atividade peculiar humana (psíquica). O desenvolvimento psíquico encontra-se em uma relação direta de dependência com a atividade guia do desenvolvimento. Este é caracterizado por um tipo de atividade principal “cujo desenvolvimento governa as mudanças mais importantes nos processos psíquicos e nos traços psicológicos da personalidade da criança, em um certo estágio de seu desenvolvimento” (LEONTIEV, 1989, p. 65). Para o autor, a atividade é a relação que o sujeito estabelece, conscientemente, com a realidade visando a atingir um objetivo. “Por atividade,

designamos os processos psicologicamente caracterizados por aquilo a que o processo, como um todo, se dirige (seu objeto), coincidindo sempre com o objetivo que estimula o sujeito a executar esta atividade, isto é, o motivo” (LEONTIEV, 1989, p. 68).

Analisando a questão da atividade principal no contexto de desenvolvimento do indivíduo como um sujeito social, Libâneo e Freitas (2007) afirmam que a atividade de aprendizagem escolar se configura como uma das mais importantes, por representar uma forma essencial no desenvolvimento psíquico. Ainda segundo esses autores, a teoria formulada por Davydov não apenas manteve a premissa básica da teoria histórico cultural de que “[...] a educação e o ensino são formas universais e necessárias do desenvolvimento humano, em cujo processo estão interligados os fatores socioculturais e a atividade interna dos indivíduos” (LIBÂNEO e FREITAS, 2007, p. 43), mas também ampliou-a, consideravelmente, combinando-a com a teoria da atividade de Leontiev. Com a adesão às proposições de D. B. Elkonin, de que a atividade principal da criança em idade escolar é a aprendizagem escolar “firmou o entendimento de que o conteúdo da atividade de aprendizagem é o conhecimento teórico-científico e, portanto, a base do ensino desenvolvimental é seu conteúdo de onde se derivam os métodos de ensino”(LIBÂNEO e FREITAS, 2007, p. 5).

O conhecimento científico, para Davydov (1998), é fruto de uma construção do nosso pensamento por meio de operações mentais e um reflexo do ser, expresso pela reprodução da realidade. Nesse sentido, ele apresenta dois tipos de conceitos: empíricos e teóricos. A formação dos conceitos empíricos pode ser compreendida como consequência de um ensino ou organização didática de estudo de um objeto de conhecimento que avança do particular para o geral. Como derivado da atividade prática, o conhecimento empírico se detém apenas nas propriedades comuns, visando à classificação e ordenação hierárquica com base em características formais. Conforme Davydov (1982, p. 298), “o método de obtenção e uso dos dados sensoriais por homens, donos da linguagem, nós designamos como pensamento empírico”. Importante ressaltar que o geral, na perspectiva de Davydov, deve ser compreendido como “resultado da comparação de objetos singulares, de sua generalização em um conceito sobre uma ou outra classe de objetos” (DAVYDOV, 1988, p. 111).

Em contraste com os conceitos empíricos, pode-se dizer que a principal característica do “pensamento racional” é que ele é baseado em conceitos teóricos, cujo conteúdo não é a existência em si do real, mas uma forma de reflexão do objeto e

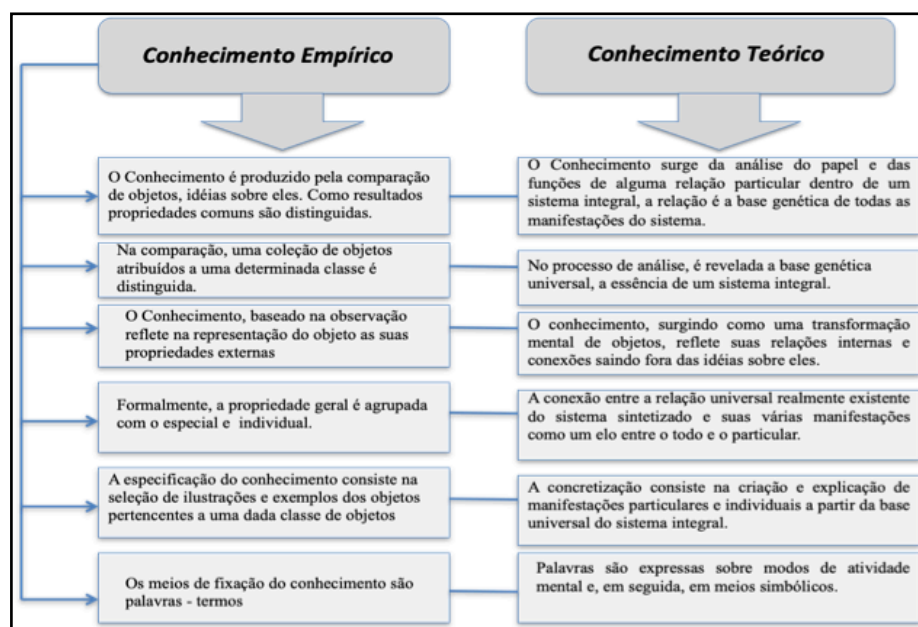
um meio de sua reprodução no plano mental. Como procedimentos da atividade mental, os conceitos teóricos não visam apenas à descrição imediata dos objetos, mas também à descoberta do princípio geral e das relações do objeto com o todo, para captar sua essência. Davydov não “condena” o pensamento empírico, apenas defende a formação de um novo modo de pensar, capaz de resolver tarefas com um nível maior de complexidade.

O conteúdo e os métodos do ensino primário vigentes se orientam predominantemente à formação, nos escolares dos primeiros graus, das bases da consciência e do pensamento empíricos, *caminho importante*, mas não o mais efetivo na atualidade, para o desenvolvimento psíquico das crianças. (DAVYDOV, 1988, p. 100, grifo nosso)

No entanto, ainda segundo o autor (1999, p. 7), “o pensamento teórico não surge e nem se desenvolve na vida cotidiana das pessoas, ele se desenvolve somente em uma tal instrução, cujos programas se baseiam na compreensão dialética do pensamento”. Para ele, as investigações psicológico-pedagógicas realizadas com seus colaboradores comprovam que o ensino sistematizado, conforme os programas estabelecidos por eles, forma nos alunos os conceitos teóricos e desenvolve o pensamento teórico. Estes programas escolares são voltados para a busca das condições do surgimento destas ou daquelas relações. É este tipo de ensino que ele caracteriza como desenvolvimental.

Aysmontas (2002), refletindo sobre a questão do conhecimento empírico e teórico, apresenta uma análise comparativa entre estes:

Figura 6: Análise comparativa entre os conhecimentos empírico e teórico



FONTE: AYSMONTAS (2002, p. 105, tradução nossa).

A educação escolar, para Davydov (1988), deve ter como objetivo o desenvolvimento do pensamento teórico dos alunos e a assimilação do conhecimento teórico deve ocorrer por meio da atividade de estudo que, segundo o autor, “não deve ser entendida exclusivamente como a manifestação da atividade intelectual cognoscitiva das crianças. Ela é um momento exuberante da vida no período escolar do desenvolvimento” (DAVYDOV, 1988, p. 164). Assim, o conteúdo da atividade de estudo¹¹, na teoria do ensino desenvolvimental, é o próprio conhecimento teórico. Como um dos tipos de atividade reprodutiva desempenhadas pelos escolares, a atividade de estudo, segundo Davydov (1998, p.154), não deve ser confundida com o termo aprendizagem.

[...] a atividade de estudo [baseada na escola] tem um conteúdo e uma estrutura especiais e deve ser diferenciada de outros tipos de atividade que as crianças realizam tanto nos anos iniciais da escolarização quanto em outros momentos na vida (por exemplo, da atividade lúdica, da atividade sócio-organizacional, da atividade relacionada ao trabalho, por exemplo). Embora na idade escolar inicial, as crianças realizem todas as atividades citadas e outras adicionais, a atividade principal e conducente nesta fase é a atividade de estudo. Ela determina o surgimento das principais formações psicológicas básicas de uma faixa etária, define o desenvolvimento mental geral das crianças em idade escolar e, também, o desenvolvimento de sua personalidade.

A assimilação de certo objeto do conhecimento pelos alunos, sob a forma de atividade de estudo, só ocorrerá, segundo Davydov, quando o professor “forma” necessidades e motivos para aprender. Ele escreve que “as necessidades e os motivos de estudo direcionam as crianças para a apropriação de conhecimentos como resultado de transformações de um dado material”(DAVYDOV, 1999, p. 2). Assim, para a correta organização da atividade de estudo, primeiramente, deve-se iniciar “com a formação gradual, porém constante desta necessidade no aluno” (DAVYDOV, 1999, p. 3) e, concomitantemente, esta deve conter uma tarefa de estudo que exija dos alunos a experimentação com o material a ser assimilado. Conforme o próprio Davydov:

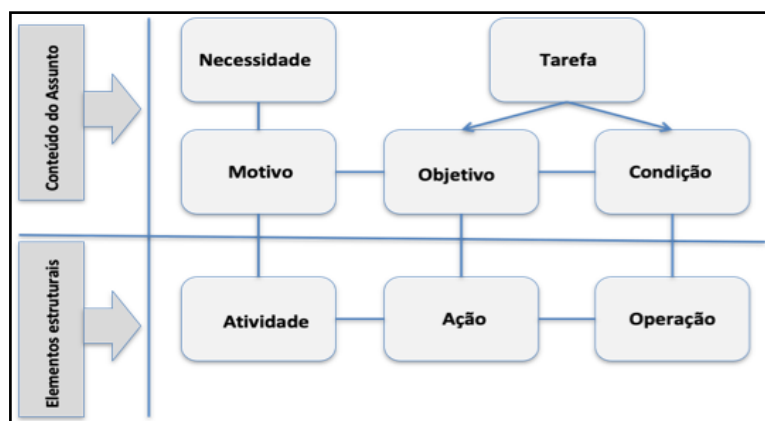
A tarefa de estudo, que é tão somente o começo do desdobramento da atividade de estudo na sua plenitude, exige dos alunos [...] uma análise das condições de origem destes ou daqueles conhecimentos teóricos e o domínio das formas de ações generalizadas correspondentes. Em outras palavras, ao resolver a tarefa de estudo, o aluno descobre no objeto sua relação de origem ou essencial. [...] A correta organização da atividade de estudo pressupõe o estabelecimento perante as crianças de uma tal meta

¹¹ O termo atividade de estudo é utilizado por Davydov (1998) para expressar a combinação entre a abstração substantiva, a generalização e os conceitos teóricos.

que ao tentar alcançá-la eles, antes de mais nada, se voltam para a análise da «semente», e depois por meio da experimentação objetiva e mental é que vão acompanhar como ela vai se transformar em uma «árvore» (DAVYDOV, 1999, p. 3).

Analisando a questão da atividade de estudo proposta por Davydov, Aysmontas (2002) apresenta um esquema da estrutura psicológica desta atividade individual.

Figura 7: Estrutura psicológica da atividade individual



Fonte: AYSMONTAS (2002, p. 75, tradução nossa).

Como se observa no esquema apresentado (figura 7), a atividade de estudo proposta por Davydov contém todos os componentes do conceito geral de atividade proposta por Leontiev (1978). De acordo com Davydov (1988a, p. 178), “a necessidade da atividade de estudo estimula os estudantes a assimilar os conhecimentos teóricos; os motivos, a assimilar os procedimentos de reprodução destes conhecimentos por meio das ações de estudo, dirigidas a resolver as tarefas de estudo”. A tarefa de estudo, segundo o autor, “é a unidade do objeto da ação e das condições para alcançá-lo” (DAVYDOV, 1988a, p. 178).

Nesse sentido, afirmam Davídov e Slobódchikov que:

[...] a criança assimila algo na forma de atividade de estudo apenas quando experimenta uma necessidade interna e uma motivação para tal assimilação. Essa assimilação deve ter um caráter criativo, isto é, estar ligada à transformação do material didático e, com ele, a obtenção de um novo produto espiritual, ou seja, o sistema de conceitos de um certo fragmento da realidade [...]. As necessidades e motivos de estudo orientam as crianças a obterem conhecimento como resultado da própria atividade transformadora. Tal transformação revela, no material de estudo, as relações internas ou essenciais, cujo exame permite ao aluno seguir a origem de todas as manifestações externas do material a ser assimilado. A necessidade de estudo é a necessidade do aluno experimentar real ou mentalmente com um ou outro objeto, a fim de separar os aspectos gerais essenciais e particulares externos e suas inter-relações. Salientamos que na

lógica se chamam “teóricos” os conhecimentos da inter-relação entre o essencial e do particular (1991, p 131, tradução nossa).

Uma das ações fundamentais em uma tarefa de estudo consiste na transformação, pelo aluno, das condições de uma tarefa, de forma que a mesma não deve ser resolvida por métodos conhecidos por ele (DAVYDOV, 1999). Um dos objetivos desta ação consiste em detectar uma base geral que pode ser aplicada a todas as tarefas de uma mesma espécie. Para Davydov (1988), as tarefas de estudo se diferenciam das tarefas particulares. Para a realização das tarefas de estudo, Davydov distingue seis ações de aprendizagem que deverão ser executadas a partir de um sistema de tarefas particulares. Estas ações, segundo o autor, segue a lógica de ascensão do abstrato para o concreto:

- 1 - Transformação dos dados da tarefa a fim de revelar a relação universal do objeto estudado;
- 2 - Modelação da relação diferenciada em forma objetivada, gráfica ou por meio de letras;
- 3 - Transformação do modelo da relação para estudar suas propriedades em “forma pura”;
- 4 - Construção do sistema de tarefas particulares que podem ser resolvidas por um procedimento geral;
- 5 - Controle da realização das ações anteriores;
- 6 - Avaliação da assimilação do procedimento geral como resultado da solução da tarefa de aprendizagem dada.

Estas ações de aprendizagem que possibilitam a resolução de tarefas de estudo têm como objetivo fazer com que os alunos investiguem, descubram e estudem as propriedades que caracterizam as múltiplas relações de um dado objeto de conhecimento (DAVYDOV, 1988).

Davydov, Slobodchikov e Zuckerman (2014, p. 71), analisando a questão de “como a criança objetiva (como resultado do ‘trabalho’ de uma reflexão definidora) as mudanças dentro de si que ocorrem no processo de ensino”, ou ainda, dentro de determinados limites, como a capacidade de aprender pode emergir no contexto da atividade de estudo, os autores apresentam uma estrutura dividida em três níveis (Tabela 2) que, segundo eles, embora se encontrem interligados, não são irredutíveis uns aos outros.

Tabela 2: Três níveis de atividades de estudo

Esferas de existência de reflexividade	Objeto de trabalho conjunto de professor e aluno	Sujeito da atividade de estudo	Mecanismos para produzir reflexividade	Resultado do trabalho conjunto de professor e aluno
1. Atividade de pensamento	Sistema de conceitos científicos; modo geral de ações	Professor e especialistas em desenvolvimento de currículo	“Formação, nas situações criadas pelos adultos, de rupturas na ação do sujeito/ assunto”	Operações reflexivas no modo teórico de resolver tarefas
2. Comunicação, cooperação	As posições dos participantes na atividade conjunta	Classe envolvida no debate, grupo trabalhando em conjunto na tarefa de estudo	“Curtidura” ⁵ no substrato da interação reflexiva	Reflexividade como habilidade do grupo de distinguir e coordenar posições
3. Autoconsciência	Transição da criança de uma posição para outra, do desconhecimento ao conhecimento	O aluno	“Cultivo” da reflexividade definidora do interior	Reflexividade como habilidade individual para mudar o eu e estabelecer seus limites

Fonte: DAVYDOV, SLOBODCHIKOV e ZUCKERMAN (2014, p. 72, tradução nossa)

Analisando cada uma das três esferas dos processos reflexivos apresentadas na tabela, pontuam os autores que:

(1) *Pensamento dirigido para resolver tarefas*. Tal pensamento necessita de reflexão a fim de que o sujeito tome conhecimento dos fundamentos das suas próprias ações. É precisamente na pesquisa dessa esfera que surgiram o fenômeno da “reflexão”, sua compreensão comum como a orientação do pensamento para si mesmo, seus próprios processos e produtos. (2) *Comunicação e cooperação*. Aqui a reflexão é um mecanismo de fuga para a posição “acima” ou “fora” a partir da qual é possível coordenar ações e ocasionar a compreensão mútua dos parceiros. (3) *Autoconsciência*. Essa esfera exige reflexão na autodeterminação de seus enfrentamentos interiores e seus meios de marcar os limites entre o “eu” e o “não eu”. (DAVYDOV, SLOBODCHIKOV e TSUKERMAN, 2014, p. 71, tradução nossa, grifos dos autores)

Davydov e Markóva (1987) destacam que os alunos aprendem quando são confrontados com um problema particular e buscam o princípio geral de solução do

⁵ A palavra “curtidura” trata-se de uma metáfora utilizada pelos autores para afirmar que, na atividade de estudo, a criança encontra-se imersa na aprendizagem cooperativa numa posição progressivamente reflexiva.

problema, dirigindo-se a diferentes fontes de conhecimento, ou seja, desenvolvem a auto-educação. Assim, a organização do ensino proposta pela teoria do Ensino Desenvolvimental, conforme se observa nos resultados apresentados pelos autores em *“Principales resultados de la investigacion”*, superam os conteúdos e métodos tradicionais privilegiando a formação do pensamento teórico dos escolares.

A tarefa do pensamento teórico, segundo Davydov (1998, p. 139), “consiste em elaborar os dados da contemplação e da representação em forma de conceitos e com eles reproduzir omnilateralmente o sistema de conexões internas que originam o concreto dado, descobrir sua essência”. A representação deste real, na perspectiva dialética, deve começar pelo abstrato, ou seja, “a reprodução teórica do concreto real como unidade do diverso se efetua por um único método possível e correto no sentido científico de ascensão do abstrato ao concreto” (DAVYDOV, 1987, p. 331).

O abstrato e o concreto são definidos por Davydov (1998) como momentos de desdobramento do próprio objeto, que compõe a realidade, refletido na consciência, derivados do processo da atividade mental do indivíduo. Na dialética, o concreto é ponto de partida e chegada, com a mediação do abstrato. A partir de certo nível de concretude, passa-se a outros níveis de concretude, por meio da abstração. Afirma Davydov (1988, p. 148) que:

Embora os dois processos (“a redução” e “a ascensão”) se encontrem unidos, o processo governante é a ascensão, que expressa a natureza do pensamento teórico. O movimento para o concreto, como finalidade principal, determina os procedimentos da atividade do pensamento, dentro dos quais a “redução” aparece apenas como movimento subordinado, como meio para o alcance desta finalidade.

Segundo Engeström (2002), entre as várias abordagens modernas relacionadas ao ensino e à aprendizagem, a teoria do Ensino Desenvolvimental, formulada por Davydov, destaca-se pelo seu arcabouço conceitual e epistemológico. Para o autor, o método de ascensão do abstrato para o concreto constitui o núcleo da teoria do Ensino Desenvolvimental.

Nos anos iniciais de escolarização, o ponto de partida para o processo de ascensão do abstrato ao concreto, no ensino de matemática, encontra-se nas relações entre grandezas. Nesse sentido, as tarefas de estudo propostas por Davydov e seus colaboradores são desenvolvidas com base na análise da ação objetiva e/ou por meio da elaboração de esquemas. Afirma Davydov (1988, p. 203) que a modelação está ligada ao caráter visual, cujos modelos visuais “refletem as relações e as conexões essenciais ou internas do objeto, isoladas (abstraídas) por meio das correspondentes

transformações”. Progressivamente, essa ação é superada e o desdobramento da tarefa passa a ser mediado pela representação abstrata no plano teórico. Esse esquema é essencial para a interpretação do problema proposto, facilitando a identificação das formas de solução e operações a serem realizadas a partir da relação todo-partes (ROSA et. al, 2014). De acordo com os autores, as tarefas de estudo envolvem “a revelação da gênese de resolução de problemas a partir da decomposição do *todo* em *partes* e da relação entre as *partes* que compõem o *todo*” (ROSA et. al, p. 5, grifos dos autores). Assim, “o processo de construção da representação da relação universal, ou seja, do modelo, ocorre inicialmente na reta numérica e culmina com a construção do esquema” (ROSA et. al, p. 5). Esse modelo envolve as significações algébricas e geométricas.

Sintetizando, no processo de ascensão do abstrato ao concreto, a resolução de problemas matemáticos, na perspectiva de Davydov e seus colaboradores, “inicia-se a partir das ações objetais com as grandezas, passa pela modelação e, finalmente, o esquema constitui o elemento mediador para a resolução de novas tarefas, já não mais no plano objetual, mas no plano abstrato” (ROSA et. al, 2014, p. 5, grifos dos autores). Este processo, segundo os autores, envolve as significações aritméticas (expressão numérica do valor das *partes* e do *todo*), geométricas (esquema) e algébricas (letras).

Um dos aspectos integrantes da teoria do ensino desenvolvimental é o entendimento de que o ensino implica considerar os estágios específicos de desenvolvimento mental e adequar o ensino a esses estágios. Para isso, Davydov incorporou em sua teoria os estudos de Elkonin sobre periodização do desenvolvimento.

Os estágios do desenvolvimento psíquico, na perspectiva da Psicologia histórico-cultural, são histórica e socialmente determinados, ou seja, os modos de organização social interferem nas formas de desenvolvimento psíquico do indivíduo. Para Leontiev (2009), na base do desenvolvimento humano, está a atividade. Esta constitui o meio com o qual o homem se relaciona com o mundo. São as diversas relações com o mundo, veiculadas à atividade, que possibilitarão o desenvolvimento da personalidade do homem.

Segundo Davydov (1986), o conceito de atividade constitui um dos conceitos mais importantes da psicologia – Fato corroborado por Elkonin (1999), quando afirma que a introdução do conceito de atividade na pesquisa sobre a gênese e o

desenvolvimento da mente foi uma das mais importantes conquistas da psicologia soviética na década de 1930.

Os componentes estruturais mais significativos do conceito de atividade são: “a necessidade, os motivos, as tarefas, ações e operações” (DAVYDOV, 1986, p. 101). Na esfera da psicologia do desenvolvimento humano, ainda segundo o autor, é possível distinguir tipos de atividades geneticamente herdadas como: “a comunicação emocional, as manipulações com objetos, o jogo, a aprendizagem, as atividades socialmente úteis” (DAVYDOV, 1986).

Segundo a teoria da Atividade, formulada por Alexei N. Leontiev, cada período de desenvolvimento é assinalado por um tipo principal de atividade que conduz as mudanças mais significativas nos processos psíquicos e traços psicológicos dos indivíduos. Em outras palavras, o critério fundamental que delimita os estágios da vida, segundo a teoria da Atividade, é a atividade principal. Afirma Davydov (1988, p. 69) que “a base do desenvolvimento mental é simplesmente a substituição do tipo de atividade praticada, que, através da necessidade, determina o processo pelo qual as novas formações psicológicas começam a ser modeladas no indivíduo”. Ou seja, é a atividade principal que sustenta o desenvolvimento mental e integral do indivíduo. Salienta Rios (2015, p. 58) que “o fato de uma atividade ser principal em dado estágio não significa que ela seja a única ou a mais frequente, mas sim que é ela que governa as mudanças mais importantes no psiquismo e na personalidade durante esse período”. É a atividade que estrutura e prepara o caminho para a mudança a um nível mais elevado de desenvolvimento.

Segundo Elkonin (1999), as investigações de A. N. Leontiev e S. L. Rubinstein sobre o conceito de atividade aplicada à gênese e ao desenvolvimento da mente e da consciência, resultaram em princípios para distinguir os estágios individuais de desenvolvimento, possibilitando, pela primeira vez, solucionar o problema das “forças motivadoras do desenvolvimento mental das crianças” (ELKONIN, 1999, p. 15), viabilizando distinguir os estágios específicos do desenvolvimento mental. Ainda, analisando os estágios de desenvolvimento nas abordagens de Blonsky e Vigotsky, afirma Elkonin (1999) que estas devem ser mantidas mas defende que a questão deve ser desenvolvida à luz do conhecimento atual sobre o desenvolvimento da criança.

Destaca Elkonin (1987) que existe uma ordem na apropriação das experiências socialmente acumuladas pelos indivíduos que se expressam por uma determinada

tendência na sequência do desenvolvimento psíquico geral. Desta forma, independentemente das condições histórico-culturais em que vivem ou atuam, é possível estabelecer uma periodização do desenvolvimento.

D. B. Elkonin estudou não apenas as características do conteúdo de idades específicas, mas também sua interdependência. Suas pesquisas apontaram a importância das condições sócio-históricas sobre o desenvolvimento, constatando ainda que cada período da história, cada cultura forma suas próprias leis de desenvolvimento na psique da criança (BAKHMETOVA, 2009).

Segundo Elkonin (1987), o desenvolvimento infantil possui períodos em que predominam os objetivos, os motivos e as normas de relações entre as pessoas e é sobre esta base que ocorre o desenvolvimento da esfera motivacional e das necessidades.

Tomando os tipos de atividade infantil, ele organiza em grupos de acordo com a ordem que estes se tornam atividade dominante:

Quadro 20: Periodização do Desenvolvimento Psíquico Humano segundo D. B. Elkonin

Primeira Infância	0 a 1 ano	Primeiro ano de vida	Comunicação emocional direta	1º Grupo
	1 a 3 anos	Primeira infância	Atividade objetal manipuladora	2º Grupo
Infância	3 a 6 anos	Idade pré-escolar	Brincadeira/jogo de papéis	1º Grupo
	6 a 10 anos	Idade escolar primária	Atividade de estudo	2º Grupo
Adolescência	10 a 15 anos	Idade pré-escolar média	Comunicação íntima pessoal	1º Grupo
	15 a 17-18 anos	Idade escolar juvenil	Atividade profissional de estudo	2º Grupo
Adulto	18 anos em diante		Trabalho	

Fontes: ELKONIN (1987, p. 122, tradução nossa)

Para Veresov (2006), a periodização de Elkonin baseou-se na ideia de que cada intervalo de idade, como período único e qualitativamente especial na vida do indivíduo, é caracterizado, especialmente, por um tipo de atividade principal. Ainda segundo o autor, o desenvolvimento não é uma simples sucessão de atividades principais e sim, uma complexa reestruturação. Com a transição de uma atividade principal para outra, todo o sistema se modifica de modo que a atividade que

anteriormente era principal não desaparece, mas vai se modificando gradualmente o seu lugar no sistema de atividades. O conteúdo e o encadeamento destes estágios do desenvolvimento, segundo Pasqualini (2006), não são universais ou imutáveis, bem como a transição entre eles não ocorre linearmente.

Segundo Davydov (1988, p. 73), a *comunicação emocional direta* com os adultos é característico no lactante, das primeiras semanas até um ano de vida. Período em que o lactante, conforme o autor, “desenvolve a necessidade percebida de comunicação com os membros mais experientes da cultura”. A *atividade objetalm manipuladora*, característica da criança de 1 a 3 anos, período em que a criança reproduz ações e procedimentos com objetos e coisas, são pronunciadas as primeiras palavras e é quando se inicia a construção do significado e sentido. Na *atividade de jogo*, as crianças desenvolvem a imaginação e a função simbólica que está associada à “importância geral das relações e ações humanas e a habilidade em identificar os elementos de subordinação e controle nestas relações e ações” (DAVYDOV, 1988, p. 74).

No período da *Atividade de estudo*, que corresponde à idade de 6 a 10 anos, surgem a consciência teórica e o raciocínio, seguidos das capacidades correspondentes (reflexão, análise, planejamento mental). O conhecimento, nesta fase, “deixa de ser adquirido meramente pelo estímulo sensorial direto e passa a ser mediado também pela imagem. A estimulação das operações mentais como comparação, diferenciação e generalização de objetos” (RIOS, 2017, p. 36-37) leva ao desenvolvimento de sistemas de conceitos científicos. É nesse período, segundo Davydov (1988), através das tarefas de estudo, que as necessidades e motivos são desenvolvidos nas crianças.

Embora Elkonin (1987) não analise de forma minuciosa a atividade de estudo, para ele, ela possui importância primordial, e a define como “aquela atividade em cujo processo transcorre a assimilação de novos conhecimentos e cuja direção constitui o objetivo fundamental do ensino” (ELKONIN, 1987, p. 119).

A *comunicação íntima pessoal* marca o período de 10 a 15 anos. Segundo Davydov (1998, p. 74), é nesta fase que se incluem tipos de atividades como esportes, trabalhos, atividades artísticas, aprendizagem, entre outras. “Durante o desempenho destes tipos de atividades socialmente úteis, surgem as aspirações de independência econômica e de participação em trabalhos socialmente relevantes, a organização crescente da comunicação em diferentes coletivos[...]”. Nesse mesmo sentido, afirma

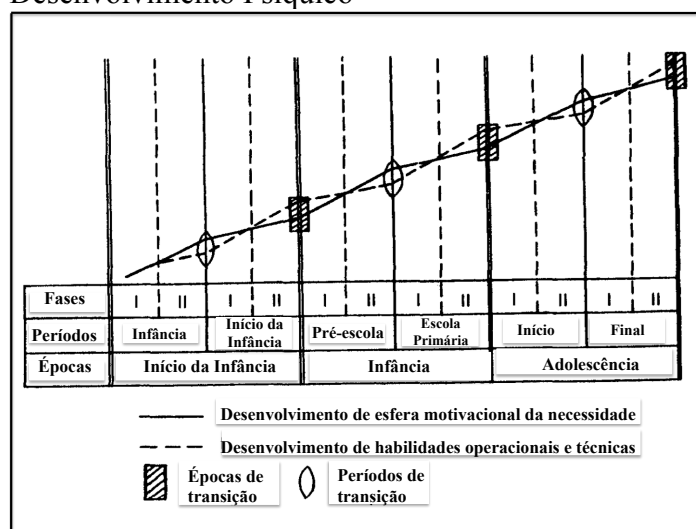
Rios (2017) que, por meio dessa atividade, os adolescentes formam pontos de vista acerca de relacionamentos e de seu próprio futuro. Estes pensamentos se tornam convicção interna, o que guia seus interesses e condutas.

A formação da personalidade adolescente é grandemente influenciada pela formação de relações dentro do grupo de pares baseado no código de amizade. O código de amizade reproduz em seu conteúdo objetivo as normas universais de interconexão que se aplicam aos adultos na sociedade. Assim, é razoável supor que a atividade dominante durante este período é a atividade de comunicação, a atividade de construir relações com os amigos com base em normas morais e éticas definidas que medeiam as ações dos adolescentes (ELKONIN, 1999, p. 25, tradução nossa).

Segundo Davydov (1988, p. 75), a *Atividade Profissional de Estudo*, período em que se desenvolvem “os interesses de formação profissional, a necessidade de trabalhar, ampliam-se as competências científico-investigativas, formam-se as qualidades ideológicas-morais, religiosas, cívicas [...]”. Segundo Rios (2017), esse período é o marco inaugural da personalidade e autoconsciência, quando o adolescente não apenas toma consciência da realidade como a reconhece em si.

Procurando captar a unidade dos aspectos afetivo e intelectual no desenvolvimento da personalidade, Elkonin (1999) construiu um esquema de periodização. Sua hipótese é que o desenvolvimento psíquico possui um caráter periódico, conforme observado no quadro anterior, sendo possível classificar as atividades principais que caracterizam cada fase ou período do desenvolvimento. Sistematizando estes dados, por meio de uma representação gráfica, Elkonin (1999) esboçou um padrão geral de períodos e os expressou em um gráfico (Gráfico 2).

Gráfico 2: Representação gráfica elaborada por D. B. Elkonin sobre a Periodização do Desenvolvimento Psíquico



Fonte: ELKONIN (1999, p. 28, tradução nossa)

O gráfico apresenta as fases, os períodos e épocas¹³. Todas as três épocas - *primeira infância, infância e adolescência* - estão organizadas de forma similar, sendo compostas por dois períodos regularmente conectados. A transição de uma época para outra, segundo Elkonin (1999, p. 28), “é marcada por uma discrepância entre as capacidades operacionais e técnicas da criança e as tarefas e motivos que constituem o tecido de que essas capacidades são tecidas”. A linha segmentada indica o desenvolvimento da esfera das possibilidades operacionais e técnicas, a outra, equivale ao desenvolvimento da esfera motivacional. A intersecção entre elas, segundo Lazaretti (2008, p. 135), “demonstra que, em cada período, está latente uma das esferas do desenvolvimento em face da outra”. No entanto, alerta a autora que os princípios teóricos apresentados por Elkonin, embora sejam um dos mais aceitáveis, são resultados de pesquisas experimentais e não devem ser compreendidos como definitivos ou acabados.

Vigotsky e Blonsky também caracterizaram as manifestações específicas de cada período do desenvolvimento da criança, o que levou Vigotsky, após um exame detalhado, a afirmar que existem momentos decisivos no desenvolvimento, marcados por crises que ocorrem quando as crianças completam: um, três e sete anos de idade. Nesse sentido, esclarece Davydov (1998, p. 90):

O que os psicólogos chamam de “crise” no desenvolvimento mental da criança é, portanto, um ponto decisivo (*pivotal**) no fluxo normal daquele processo – um momento em que, por exemplo, uma necessidade percebida é substituída por outra e, conseqüentemente, uma atividade será substituída por outra. De fato, o desenvolvimento neste caso acontece de maneira diferente do desenvolvimento que ocorre em períodos caracterizados por uma estabilidade relativa, ele é turbulento e precipitado.

Elkonin (1987, p. 104, tradução nossa) afirma que “o problema da periodização do desenvolvimento psíquico na infância é um problema fundamental na psicologia infantil”, por isso, buscou compreender as leis que definem a transição de um período a outro do desenvolvimento psíquico. Nesse sentido, destaca Davydov (1988, p. 14):

Uma das principais tarefas da psicologia educacional e evolutiva consiste na descoberta e formulação da periodização, cientificamente fundamentada, do desenvolvimento mental, na identificação dos diferentes períodos evolutivos da vida mental de um indivíduo. Como o processo de formação da atividade, constitui o “núcleo” do desenvolvimento mental, na base da periodização do desenvolvimento deve-se colocar, talvez, a

¹³ Nos trabalhos de Vygotsky (2007, 2010), é possível obter uma análise detalhada de cada período de desenvolvimento e as crises que marcam o desenvolvimento do psiquismo humano.

mudança da atividade, uma vez que é graças à sua dinâmica que se forma a consciência do homem.

A correta solução do problema referente aos estágios de desenvolvimento poderá servir como estratégia na construção de um sistema educacional. No entanto, Elkonin (1999) enfatiza que a construção de sistemas educacionais, em conformidade com as leis dos estágios de desenvolvimento da infância, só é possível em uma sociedade cujos interesses sejam voltados ao desenvolvimento integral e harmonioso das habilidades de cada um dos cidadãos.

3.3.3 - O Projeto “Escola para Adolescentes” e a ampliação do sistema Elkonin-Davydov

Como se sabe, o sistema Elkonin-Davydov foi concebido para atender ao nível correspondente ao ensino primário, ou seja, crianças de 6 a 10 anos de idade. Visando a resolver a questão da ampliação do sistema para atender aos alunos que concluíam o ensino primário, em escolas do sistema Elkonin-Davydov, foi criado em setembro de 1998, sob a liderança de Boris D. Elkonin, o projeto “Escola de Adolescentes”, com uma organização, em princípio, diferente da implementação do sistema Elkonin-Davydov. No âmbito da Associação Internacional do Ensino Desenvolvidor, foram desenvolvidos conteúdos, métodos e formas de organização da escola na perspectiva do ensino desenvolvimental de adolescentes. Durante a fase inicial do projeto, a principal ênfase era o desenvolvimento do conteúdo das disciplinas de matemática, química, física, biologia, língua e literatura russa e geografia. Segundo Elkonin, Vorontsov e Chudinova (2004), a equipe de pesquisa e colaboradores da RAO, e de outras instituições educacionais, iniciaram nesse período as pesquisas e elaboraram um modelo (esboço) da “Escola de Adolescentes”.

Neste contexto, destaca Vorontsov (2005) que um dos obstáculos iniciais eram de ordem financeira para impressão dos materiais para os anos 5º e 6º. Na tentativa de viabilização de recursos para a implementação dos materiais didáticos, a Associação manteve vínculos operacionais com o Ministério da Educação, apresentando argumentos quanto à necessidade de ampliação do sistema Elkonin-Davydov. Assim, no ano de 2001, uma comissão da Associação Internacional do Ensino Desenvolvidor participou de uma reunião com membros do Ministério da Educação da Federação Russa e representantes do Banco Mundial em Moscou, entre

outras instituições. A pauta se resumia ao financiamento de materiais didáticos por meio de um “concurso”, em cujas regras, o sistema que apresentasse melhor projeto teria os livros didáticos subsidiados. Participaram do processo apenas os sistemas Elkonin-Davydov e Zankov. Afirma Vorontsov (2005) que o projeto de elaboração dos materiais para o 7º ano foi desenvolvido por dois anos e contou com a participação de 16 autores de diferentes áreas do conhecimento (biologia, geografia, artes plásticas, matemática, língua russa, entre outras). Além dos materiais didáticos, também foram criados manuais de orientação para os professores (VORONTSOV, 2005).

Após a divulgação do resultado, em 2002, que teve como vencedor o sistema Elkonin-Davydov, por iniciativa de representantes da Associação Internacional do Ensino Desenvolvimental, foi agendada uma reunião com o Ministro da Educação Vladimir Mikhailovich Filippov. Discutiram-se, em janeiro de 2003, os problemas e perspectivas de desenvolvimento do sistema Elkonin-Davydov. Em consequência da reunião, em 9 de junho do mesmo ano, o Ministro da Educação emitiu o Decreto nº 334, que tratava da condução e introdução do experimento em instituições de educação geral secundária (completo). A validade do decreto foi de dois anos, encerrando-se em 2005. Foi aprovado, ainda, um plano de medidas que envolvia o desenvolvimento de conteúdos, métodos e formas de organização e gestão escolar.

Entre as metas para o terceiro estágio de desenvolvimento do projeto “Escola de Adolescentes” (2005-2009), estavam o estreitamento da Associação com setores do Ministério da Educação da Federação Russa, visando à promoção do sistema para a escola secundária (ou principal); amplo uso das mídias para divulgação de informações públicas em relação ao sistema Elkonin-Davydov e possíveis mudanças na educação russa; fortalecimento dos centros regionais; ampliação da participação da Associação de Especialistas em Educação para o Desenvolvimento (MARO) na educação complementar para adolescentes, com recursos do sistema Elkonin-Davydov (VORONTSOV, 2005).

Visando ao aperfeiçoamento dos conteúdos e métodos de ensino para a “Escola de Adolescentes” e ainda a atender aos novos padrões estipulados pelo Ministério da Educação, um novo projeto, liderado pelos pesquisadores A. B. Vorontsov e B. D. Elkonin, foi lançado no ano de 2012. A principal ênfase para os dois primeiros anos do projeto foi o desenvolvimento de conteúdos, métodos e formas de organização do ensino para 5º e 6º anos. De acordo com Vorontsov e Elkonin

(2012), para que o projeto atingisse seus objetivos, um dos primeiros passos seriam a criação de uma equipe de professores capazes não apenas de desenvolver o projeto, mas também de implementá-lo. Nesse sentido, eles destacam a necessidade de apoio (moral e financeiro) aos docentes participantes.

A previsão de duração do projeto foi de 5 anos, divididos em etapas cujos objetivos eram, primeiramente, construir uma transição “correta” entre os níveis de ensino, criando nos pré-adolescentes (adolescentes juniores - младшим подросткам) boas condições para o aprendizado na segunda etapa da educação básica e, paralelamente, desenvolvendo programas de ensino (treinamento) para os cursos “Introdução ao ...” e seus testes (VORONTSOV e ELKONIN, 2012, p. 26, tradução nossa). O projeto previa ainda a execução de programas de “nível” em russo e matemática, entre outros.

Segundo Vorontsov e Elkonin (2012), para a determinação dos conteúdos (currículo) e tarefas de estudo no campo da Matemática, destinados à etapa de transição (5º e 6º anos), deve-se adotar como objetivos:

- Continuar a formação dos fundamentos do pensamento teórico (análise, planejamento e reflexão);
- Destacar os aspectos gerais dos conceitos de magnitude e número, com base na generalização e sistematização do material da escola primária;
- Organizar a atividade intencional dos escolares na construção de outros sistemas numéricos (extensão do sistema de números naturais, em última análise, todo o sistema de números reais);
- Fortalecer o papel da modelagem na comunicação com a aquisição de um modelo qualitativamente novo, a partir dos meios de fixação dos métodos (modelos abertos) e formulação de tarefas de estudo (descoberta de novos métodos).

Os principais objetivos do projeto, em sua fase inicial, eram o desenvolvimento de conteúdos, métodos (nas diferentes disciplinas) e formas de organização do ensino para 5º e 6º anos. Como consequência, a partir do ano de 2015, uma série de materiais didáticos foi publicada para os referidos anos: *Introdução à Geografia* (VORONTSOV e SAHIHA, 2015); *Laboratório de Enigmas - Introdução à química (primeiro ano de estudo)* e *Introdução à química: atividade propedêutica e conceitos iniciais da disciplina* (VYSOTSKAYA, REKHTMAN e KHREBTOVA, 2016; 2015); *Caderno de projetos (na série “autodidata em Física)* (GRUK e LVOVSKY, 2015); *Guia para Biologia. Módulo 5. Evolução . Ecologia*

(ZAITSEVA, CHUDINOVA, et. al, 2017); *Literatura* (KUDINA e NOVLAYANSKAYA, 2015); *Abordagem de atividades para a educação física de escolares* (LVOVSKII e GRUK, 2015); *Trabalhando com o caderno de língua russa* (REPKIN, et. al, 2017); entre outros. Para a disciplina de matemática foram publicados um para cada ano.

Figura 8: Livros didáticos de Matemática destinados aos 5º e 6º anos



Fonte: GORBOV, et. al (2015; 2016)

Foram publicadas também diversas pesquisas e estudos experimentais que abordam o tema “Escola de Adolescentes” (CHUDINOVA, 2017; CHUDINONVA e ZAITSEVA, 2014; ELKONIN, et. al, 2010; ELKONIN, VORONTSOV, CHUDINOVA, 2004; VORONTSOV, 2009; DOUGHERTY e SIMON, 2014; ZUCKERMAN, 2005; 2011; ZUCKERMAN e VENGER, 2010; VORONTSOV e ELKONIN, 2012; CHUDINONVA e ZAITSEVA, 2009; entre outros).

É importante ressaltar o empenho das instituições ligadas ao sistema Elkonin Davydov, tanto na capacitação e formação de profissionais que trabalham (ou trabalharão) com o sistema quanto no amplo debate, cuja finalidade é a garantia da qualidade da educação na Federação Russa. Um exemplo foi uma conferência realizada em dezembro de 2017, promovida pelas diferentes instituições parceiras ou ligadas ao sistema Elkonin-Davydov, entre elas a Associação de Especialistas em Educação para o Desenvolvimento (MARO), o Instituto Aberto Educação para o Desenvolvimento (OIRO), Clube do Autor «Авторский Клуб», Universidade de Moscou. Entre os temas estavam as mudanças propostas pelo Ministério da Educação e Ciência da Federação Russa para o ensino Geral Básico, em termos de descrição de “resultados educacionais”, como uma forma de mudar o conteúdo da educação.

Assim, foram debatidos alguns possíveis problemas que acarretariam tais mudanças, entre eles: sistema de avaliação como mecanismo de regulação do conteúdo da educação na escola; resultados educacionais e “mapas” das disciplinas como base para a concepção do conteúdo nas condições de atualização da educação geral (VORONTSOV, 2017).

3.4 - Fundamentos e estrutura curricular da Matemática no sistema Elkonin-Davydov

De acordo com Davydov (1975), as deficiências nos currículos matemáticos tradicionais, destinados à educação básica, são motivo de discussão em diversos países. Os currículos implementados nas escolas denominadas tradicionais “não incorporam os princípios e conceitos da ciência matemática moderna, não servem ao necessário desenvolvimento do pensamento matemático das crianças nem há continuidade desde o ensino fundamental até a universidade” (DAVYDOV, 1975, p. 55, tradução nossa). A estruturação da Matemática, como disciplina acadêmica integrada, é uma tarefa complexa e requer a cooperação de professores, matemáticos, psicólogos e lógicos.

Infelizmente, o conteúdo dos conceitos matemáticos elementares e o método de introduzi-los no ensino não foram discutidos em todos os níveis, tampouco investigados de forma criteriosa até agora, embora esta seja a única base na qual os currículos hoje em vigor possam ser analisados completamente, suas virtudes e principais deficiências apontadas, e novas variantes no conteúdo da matemática escolar, projetadas. O trabalho nessa área fica ainda mais difícil quando aqueles que planejam os currículos, em regra, não levam em conta métodos modernos de análise lógica e psicológica do processo de aprendizagem, subestimando a significância desses métodos na estruturação da matemática como uma disciplina acadêmica (DAVYDOV, 1975, p. 56, tradução nossa).

Na elaboração dos currículos tradicionais, os especialistas da área estão preocupados com os aspectos matemáticos. As discussões que permeiam a reconfiguração da educação matemática gira em torno da quantidade de conhecimentos matemáticos a serem incluídos ou excluídos do currículo. No entanto, as questões que envolvem os problemas lógicos e psicológicos, permanecem em segundo plano (DAVYDOV, 1975).

Uma das deficiências significativas apontadas por Davydov nos currículos, métodos de ensino e livros didáticos de Matemática, encontram-se na abordagem das relações entre o conceito de número com os demais conceitos matemáticos, bem

como o papel desempenhado por este, no processo de aprendizagem da Matemática. Para ele, a escolha dos elementos básicos para o tema acadêmico da Matemática apoia-se no conceito de números naturais.

Os números naturais têm sido o conceito fundamental da matemática ao longo da história da matemática. Eles desempenham um papel muito importante em diversas áreas da produção, tecnologia e na vida cotidiana. Consequentemente, os matemáticos teóricos reservaram um lugar especial para os números naturais entre os conceitos matemáticos. Afirmações foram feitas de várias maneiras no sentido de que o conceito de número natural é o estágio inicial da abstração matemática, e que é a base sobre a qual a maioria das disciplinas matemáticas são construídas (DAVYDOV, 1975, p. 59, tradução nossa).

Neste contexto, a suposição é que, à medida que os escolares vão se familiarizando com o número, eles estão, paralelamente, descobrindo as características iniciais das relações de grandezas e é, por esse motivo, que Davydov (1975, p. 60, tradução nossa) afirma que a “contagem e os números são a base de todos os estudos subsequentes da matemática na escola”. No entanto, embora tais afirmações apontem para o significado especial e básico do número, estas “ainda não transmitem adequadamente seu relacionamento com outros conceitos matemáticos, nem avaliam com precisão o papel do número no processo de aprendizagem da matemática” (DAVYDOV, 1975, p. 60, tradução nossa).

Com o objetivo de demonstrar que os sistemas numéricos são definidos por uma cadeia de conceitos que os precedem, Davydov parte da análise da obra *Teoria Aritmética*³⁴, do matemático russo Evgeniy Grigorievich Gonin (1910-1984), para demonstrar que conceitos como: conjunto; isomorfismo; equivalência; relações anti-simétricas e transitivas; valor escalar; operações binárias; operações inversas; anéis e corpos; entre outros, formam a base dos sistemas numéricos. Assim, conforme o próprio Davydov (1975, p. 61, tradução nossa):

[...] o número não é primário ou fundamental na estrutura geral dos conceitos matemáticos modernos. Conceitos muito importantes (conjunto, magnitude, grupo, anéis) são introduzidos antes e independente dele. As propriedades dos próprios sistemas numéricos, na verdade, são reveladas com base em outros conceitos matemáticos gerais. Tal é a relação real entre o conceito de número e outros conceitos matemáticos. A razão para

³⁴ A obra *Teoria Aritmética*, publicada no ano de 1959, em Moscou, era destinada aos departamentos matemáticos dos institutos pedagógicos. Esta, segundo Gonin (1959), apresenta um programa completo de aritmética teórica com uma linguagem acessível aos alunos de graduação de diferentes áreas. A obra completa encontra-se disponível em: <http://en.booksee.org/g/%D0%93%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D0%BD%20%D0%95%D0%B2%D0%B3%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B9%20%D0%93%D1%80%D0%B8%D0%B3%D0%BE%D1%80%D1%8C%D0%B5%D0%B2%D0%B8%D1%87>

certas afirmações categóricas de que o conceito de número é primário e de que a matemática não contém a definição dele, não é, portanto, bem clara. Se o que se quer dizer aqui é a falta de uma definição satisfatória, então isso em si não é motivo para afirmar a “primazia” do número. Se a dificuldade (ou impossibilidade, mesmo) de defini-lo dentro dos limites da aritmética é o que se quer dizer, isso não exclui a possibilidade de uma definição completa dentro dos limites da matemática como um todo. Se é suposto que, em sua teoria completamente desenvolvida e acabada, o número é introduzido (descrito) através de um sistema de axiomas, isso não significa que fundamentos mais amplos para os próprios axiomas estejam faltando - seja na matemática, seja em outras áreas do conhecimento.

Embora diversos conceitos preliminares sejam necessários para descrever os sistemas numéricos, eles, tomados em conjunto, constituem o tema da Matemática em suas características gerais. Afirma Davydov (1975) que algo se torna um fenômeno matemático apenas na medida em que é expresso em forma numérica. No entanto, para ele, esta suposição não é justificada.

A relação de equivalência, por exemplo (uma relação reflexiva, simétrica e transitiva), pode ser encontrada na igualdade de segmentos ou na semelhança de figuras. Exemplos da relação de ordem (uma relação anti-simétrica e transitiva) são “menores” em relação aos segmentos, “mais jovens”, para as pessoas e “mais suaves” para os minerais. Aqui o assunto para consideração matemática é dada sem ser expressa pela primeira vez em forma numérica. Visto desta maneira, uma série de números é, em si, apenas um caso especial dessas relações. Essa situação não está basicamente em desacordo com o significado fundamental do conceito de número para a matemática como um todo nem para o estudo do mesmo. É importante apenas avaliar corretamente o papel específico deste conceito e sua relação com outros conceitos. Enquanto um lugar importante é atribuído ao número no sistema geral de conhecimento matemático, não se deve chegar a conclusões precipitadas sobre o lugar que deveria ocupar no currículo da matemática (DAVYDOV, 1975, p. 63, tradução nossa).

Como se observa, os conceitos matemáticos que envolvem as relações de equivalência e ordem, em particular, podem ser tratados na Matemática independentemente da forma numérica, sem perderem seu caráter independente. De acordo com Davydov (1975, p. 65, tradução nossa), na história da Matemática, tais conceitos, “se desenvolveram na medida em que as ‘operações algébricas’, das quais as quatro operações de aritmética fornecem um exemplo familiar, passaram a ser aplicadas em elementos de caráter não numérico”. Com base nas ideias de N. Bourbaki, o que Davydov procura mostrar é que o desenvolvimento histórico da estrutura algébrica ocorreu em paralelo com o desenvolvimento dos números reais até que tal estrutura excedesse os limites do número, levando o conjunto dos números reais a tornar-se um caso especial da estrutura algébrica.

O conceito de operações algébricas, originalmente restrito aos números naturais e grandezas mensuráveis, gradualmente ampliado, paralelamente à

ampliação do conceito de “número”, até seu rápido crescimento e isso começa a ser aplicado aos elementos de caráter completamente “não-numéricos”, como a permutação de um conjunto, por exemplo. Sem sombra de dúvidas, a possibilidade dessas expansões sucessivas, na qual a forma de cálculos manteve-se constante, embora a natureza dos objetos matemáticos, nos quais os cálculos eram realizados mudaram fundamentalmente, levando a uma descoberta gradual dos princípios que guiam a matemática moderna: objetos matemáticos em si não são essenciais - o que importa são suas relações (BOURBAKI apud DAVYDOV, 1975, p. 65, tradução nossa).

A proposta de organização da matemática, defendida pelo grupo de Bourbaki, apoia-se em três pontos essenciais: unidade da matemática, estrutura matemática e método axiomático, cujo objetivo é a busca da inteligibilidade intrínseca da matemática (CORRY, 1992; PIRES, 2006). Na concepção de Bourbaki, o matemático não deve se ocupar dos objetos, mas, das relações estabelecidas entre eles. Essas relações podem ser as mesmas para objetos que pareçam muito diferentes sendo descritas de uma maneira geral, resultando na necessidade de introdução de novos objetos abstratos, denominados por ele de estruturas. O princípio ordenador dessas ‘estruturas mães’ deve seguir um movimento “que vai do simples ao complexo, do geral para o particular” (PIRES, 2006, p. 145). Ainda segundo a autora, Bourbaki se recusava a considerar a matemática como uma série de compartimentos isolados. O trabalho do grupo de Bourbaki foi originalmente motivado pela ideia de que toda a matemática pode ser apresentada em um tratado abrangente de um ponto de vista unificado.

Assim, em busca das bases lógicas e psicológicas de estruturação da Matemática como conteúdo escolar cuja finalidade é alcançar o plano superior do pensamento imaginado por Vigotsky, Davydov e seus colaboradores realizaram uma análise minuciosa da estrutura curricular do curso de Matemática (exceto geometria) vigente na década de 1950. O currículo dividia-se em três partes básicas: *aritmética* (do 1º ao 5º ano), *álgebra* (do 6º ao 8º ano) e *elementos de análise* (9º e 10º ano). Para os conteúdos da aritmética, por exemplo, o foco encontrava-se no cálculo, contendo vários dígitos. Entre os diversos temas trabalhados na álgebra, estavam, por exemplo, a descoberta dos logaritmos. Já o aprendizado voltado para a análise era direcionado à diferenciabilidade (limite e derivada). Segundo Davydov (1975a, p. 110) “as bases para tal divisão não eram claras”.

Apoiado nas concepções de matemáticos como N. Bourbaki, H. Lebesgue, Kolmogorov, Gonin, entre outros, Davydov (1975a; 1982) afirma que um dos

principais motivos que levam os programas de Matemática a iniciarem com aritmética (número inteiro), depois, álgebra (número real) seguido da análise matemática (cálculo diferencial e integral), etc. é responder às etapas fundamentais dessa ciência. Embora tal abordagem pareça natural e inalterada, além de ser justificada por muitos anos no ensino da Matemática, o autor defende que este rígido esquema de apresentação dos conceitos matemáticos seja modificado. De acordo com Schmittau (2005), apesar de parecer estranho que aqueles que objetivam a implementação pedagógica de uma teoria essencialmente histórico-cultural considerem a possibilidade de reverter a ordem histórica de desenvolvimento, o que levou Davydov a chegar a tal conclusão foi a distinção entre o que ele denominou de “cronologismo externo” e a lógica interna de desenvolvimento da Matemática.

Na história empírica, a sequência da mudança nos cálculos foi “número” para “operações”. A disciplina acadêmica também é configurada para seguir diretamente essa sequência. A tese - e está correto - sobre a necessidade de iniciar o curso com as fontes de conhecimento, acaba por significar a subordinação do esboço do tema acadêmico à história externa e empírica da disciplina. Esse tipo de “historicismo” se transforma em cronologismo externo. Em outras palavras, quando o problema da relação entre os aspectos históricos e lógicos do sujeito acadêmico está sendo resolvido, a preferência é dada ao histórico, que frequentemente é tomado em sua forma empírica concreta (DAVYDOV, 1975a, p. 97, tradução nossa).

Justifica Davydov (1982, p. 107, tradução nossa) que “as ciências são renovadas como sistemas integrais. É aí que reside a especificidade do conhecimento teórico”, ou seja, durante a estruturação das disciplinas, deve-se levar em conta o que o autor denomina de “momento transcendental do desenvolvimento das ciências” (1982, p. 107, tradução nossa), cujas bases deverão ser estudadas na escola.

Analisando a concepção de Kolmogorov, quanto às formas de organização curricular da Matemática, Davydov apresenta algumas considerações em relação à estruturação dos estágios elementares em nível escolar. Para ele “o que o pesquisador matemático tem diante dele em sua ‘forma pura’ não lhe é dado ser construído na cabeça da criança. Esta ‘forma’ não é dada para ele no começo. [...] chegou através de um curso definido de estudo” (DAVYDOV, 1975, p. 68, tradução nossa). Assim, para ele, as crianças não podem abordar o material acadêmico com o qual estão iniciando o estudo sob o ponto de vista de formas e relações “puras”, por enquanto, pois ainda não possuem esse ponto de vista. O programa de estudos que Kolmogorov tinha em mente para a escola primária russa era o mesmo adotado no sistema educacional francês (DAVYDOV, 1975a).

A proposta de Davydov e seus colaboradores, para a estruturação da Matemática elementar, parte da concepção que era necessário tornar a estrutura algébrica acessível às crianças nos anos iniciais do ensino primário. Esta apoiava-se, em parte, na ideia educacional do matemático francês Henri León Lebesgue³⁵, o qual defendia que “a instrução matemática, nos vários estágios da aprendizagem, pode ser, completamente unificada” (BOURBAKI apud DAVYDOV, 1975a, p. 114, tradução nossa). Assim, Davydov percebe que a introdução do pensamento algébrico, no início da experiência escolar, tornar-se-ia possível, a partir da fusão entre o mais alto nível de generalidade com os estágios iniciais e intermediários culturais, historicamente essenciais para a construção do sistema de números reais. Segundo Rosa e Damázio (2012, p. 83), a proposta de Davydov para o ensino “supera o divórcio existente entre a aritmética, a álgebra e a geometria no ensino da Matemática Escolar”.

Fundamentando-se nos estudos de Kolmogorov, Lebesgue, Goussier e Kagan, entre outros, Davydov (1975a) destaca o importante papel que o conceito de *grandeza* desempenha na criação das bases de toda a matemática. O significado do conceito de grandeza, segundo o autor, sofreu várias generalizações com o avanço da matemática. As propriedades, agora denominadas de *grandezas escalares*, para distingui-las das generalizações subsequentes, estão descritas, segundo ele, até mesmo nos Elementos de Euclides. Destaca Davydov (1975) que o sistema de números reais possui todas as propriedades das grandezas escalares.

A concepção original do conceito de grandeza, segundo Davydov, era uma generalização direta de noções mais concretas (volume, períodos de tempo, comprimento, área, peso, etc.). Cada tipo de grandeza está relacionado a um modo particular de comparação. Na geometria, por exemplo, os segmentos de retas podem ser comparados por meio de superposição. Assim, conforme o autor, ao estabelecer critérios de comparação, estamos convertendo um conjunto em uma grandeza.

³⁵ Assim como N. Bourbaki, o matemático francês Henri León Lebesgue (1875-1941) não concordava com a tendência axiomática de fazer matemática de sua época, construtivista que era, entendia que nem tudo no mundo é representado por conjunto. Propagava uma filosofia da Matemática simples e utilitária, com ênfase na atividade. Considerava que, “no ensino assim como na prática de fazer matemática, se deveria iniciar com uma atividade, a partir da qual poderiam ser abstraídos conceitos, fazer generalizações, deixando as definições axiomáticas por último” (PALORO, 2006, p. 5-6). Em conferência proferida no ano de 1938, em Zurich, Lebesgue apresenta as controvérsias sobre a Teoria dos Conjuntos e a questão dos fundamentos, reafirmando sua posição e apresentando suas críticas em relação à teoria dos conjuntos (PALORO, 2006).

[...] o conceito de “grandeza” está vinculado com as relações de “igual a”, “maior que” e “menor que”, que são usados para descrever as mais variadas qualidades (como comprimento, densidade, temperatura, etc) [...]. Um conjunto de objetos torna-se uma *grandeza*, apenas, quando são estabelecidos critérios pelos quais se pode determinar (com relação a quaisquer itens, A e B, do conjunto) se A é igual a B, maior que B ou menor que B. Uma, e apenas uma, das relações: $A = B$; $A > B$; $A < B$. (DAVYDOV, 1975a, p. 124-125, tradução nossa)

Corroborando com as idéias de A. N. Kolmogorov, o qual afirma que “toda a estrutura da álgebra escolar e todas as análises matemáticas podem ser construídas no conceito de número real” (Kolmogorov apud DAVYDOV, 1975a, p. 115, tradução nossa), Davydov e seus colaboradores, estruturam o curso de matemática, tendo como objetivo final de toda a disciplina escolar a criação de uma concepção pormenorizada de número real pelos alunos (DAVYDOV, 1982; 1996), baseada no conceito nuclear (grandeza) da matemática. De acordo com o próprio Davydov (1996, p. 165), “o objetivo principal deste curso é formar um conceito completo de número real, baseado no conceito de grandeza. O curso começa com a introdução deste mesmo conceito, definido pelas relações ‘igual’, ‘mais’, ‘menos’”. A orientação para essas relações gerais, segundo ele, permite que as crianças, por meio da comparação entre grandezas e utilização de representações simbólicas, percebam a diferença das grandezas representadas antes mesmo de dominar o conceito de número.

A abordagem proposta por V. V. Davydov fornece uma reestruturação dos conteúdos⁶ e formas de aprendizado da Matemática, capaz de conduzir o pensamento dos alunos do geral para o particular. Segundo Moxhay (2008), essa estrutura se distingue de todas as outras existentes, que são baseadas no treinamento dos alunos, levando a um movimento de pensamento inverso ao proposto por Davydov.

Para a apropriação de um conceito matemático, Davydov (1988) sugere que os alunos sejam colocados em atividade de estudo, por meio de um conjunto de tarefas elaboradas pelo professor. É necessário que as atividades levem em consideração a gênese e origem dos conceitos abordados, o que não significa reproduzir o processo empírico da história. Embora Davydov (1982) afirme que as conexões internas do objeto de estudo são construídas a partir do entendimento do movimento histórico que

⁶ O termo *conteúdos* segundo Libâneo (2015, p. 641) “deve ser entendido como o conjunto de conhecimentos científicos de uma disciplina, constituídos social e historicamente, enquanto produtos da experiência social e histórica humana”. No sistema Elkonin-Davydov “os conteúdos de ensino são os conceitos científicos e métodos de transformação de objetos formados social e historicamente a serem apropriados pelos estudantes de modo a fazer parte de suas próprias estruturas mentais” (LIBÂNEO, 2015, p. 641).

compõe o objeto, ele alerta que a apresentação empírica da história de um conceito não é suficiente para que os alunos ascendam ao nível do pensamento teórico (DAVYDOV, 1988).

Para a formação do pensamento teórico dos alunos, segundo Kopnin (1978) e Davydov (1982), em sala de aula, é necessário levar em consideração o movimento lógico-histórico dos conceitos. De acordo com Kopnin (1978, p. 152):

O pensamento teórico reflete o objeto no aspecto das relações internas e leis do movimento deste, cognoscíveis por meio da elaboração racional dos dados do conhecimento empírico. Sua forma lógica é constituída pelo sistema de abstrações que explica o objeto. A aplicação prática do conhecimento teórico é quase ilimitada, enquanto no sentido científico a construção da teoria se manifesta como um resultado final, como conclusão do processo de conhecimento.

Com base na teoria materialista dialética, Sousa (2018) destaca que os elementos constitutivos do movimento lógico-histórico encontram-se diretamente relacionados aos conceitos de: realidade, totalidade, práxis, movimento, fluência, mutabilidade, interdependência, imutabilidade, momentos de permanência, relatividade, lógica, processo, história, conhecimento e pensamento, além das categorias: concreto e abstrato, conceito, juízo e dedução.

Afirma Kopnin (1978) que a essência, ou núcleo, de um objeto se revela apenas a partir da reprodução do processo histórico real de seu desenvolvimento. O estudo do objeto para ele deve iniciar pelo fim, ou seja, em sua forma mais avançada do estágio de desenvolvimento, onde aspectos essenciais encontram-se suficientemente desenvolvidos.

O lógico reflete não só a história do próprio objeto como também a história do seu conhecimento. Daí a unidade entre o lógico e o histórico, ser premissa necessária para a compreensão do processo de movimento do pensamento, da criação da teoria científica. À base do conhecimento dialético do histórico e do lógico resolve-se o problema da correlação entre o pensamento individual e o social; em seu desenvolvimento intelectual individual o homem repete em forma resumida toda a história do pensamento humano. A unidade entre o lógico e o histórico é premissa metodológica indispensável na solução de problemas de inter-relação do conhecimento e da estrutura do objeto e conhecimento da história de seu desenvolvimento (KOPNIN, 1978, p.186).

A realidade objetiva decorre, segundo Sousa (2018), do movimento lógico-histórico que o pensamento faz sobre a realidade. No entanto, não podemos “tratar a realidade como se fosse a soma das partes, a soma dos isolados. O que há é a totalidade” (MOURA e SOUSA, 2004, p. 12). Totalidade que para Davydov (1982) está nos nexos internos e externos do conceito. De acordo com Sousa (2018, p. 45),

entender o movimento lógico-histórico significa compreender a “relação existente entre a mutabilidade e a imutabilidade das coisas; a relatividade existente entre o pensamento humano e a realidade da vida. [...] É compreender que a totalidade do conhecimento é o próprio movimento da realidade objetiva”.

O currículo da matemática, proposto por Davydov e seus colaboradores, atualmente implementado no sistema Elkonin-Davydov, surge como uma destilação lógica e concisa do processo histórico de constituição dos conceitos matemáticos. Por exemplo, Davydov não estava interessado nos detalhes de como surge o uso dos números, mas em demonstrar que os sistemas numéricos são definidos por uma cadeia de conceitos que os precedem (equivalência; isomorfismo; valor escalar; operações binárias; anéis e corpos; entre outros) (DAVYDOV, 1975).

Em outras palavras, ele buscava revelar a totalidade por meio dos nexos internos e externos do conceito de número, respondendo a questão “Qual é o objetivo da tarefa que foi resolvida pela invenção do número durante o curso da história humana?” (MOXHAY, 2008, p. 6). A análise do movimento lógico-histórico dos conceitos resultou na concepção, experimentalmente comprovada, de que a matemática pode ser considerada como uma resposta à tarefa de tomar uma determinada grandeza (massa, volume, comprimento, área, etc.) e reproduzi-la em um todo. Ou seja, um ensino organizado por meio de tarefas particulares que tem como objetivo explicitar as múltiplas relações entre grandezas, para que os alunos possam identificar e reproduzi-las nas formas objetais, gráficas e literais.

Segundo Davydov (1996, p. 275, tradução nossa), o desenho de um currículo não deve envolver apenas a seleção de conteúdos das áreas relevantes da consciência social, mas também “a compreensão das características de sua estrutura, a natureza da conexão entre o desenvolvimento mental dos alunos e o conteúdo dos conhecimentos e habilidades adquiridos”. Em relação à compreensão das características estruturais do objeto, Kopnin (1978, p. 187) ressalta que “a unidade entre o lógico e o histórico é premissa metodológica indispensável na solução dos problemas da inter-relação do conhecimento e da estrutura do objeto e conhecimento da história e seu desenvolvimento”. Quanto ao desenvolvimento mental dos alunos nos Anos Iniciais, Davydov (1996, p. 383, tradução nossa) destaca que sua base “reside no processo de formação teórica (significativa) de reflexão, análise e planejamento durante as atividades de estudo, o que determina uma importante reestruturação de toda a esfera cognitiva das crianças”.

O programa de Matemática destinado aos Anos Iniciais no sistema Elkonin-Davydov, tem como objetivo a formação dos fundamentos do pensamento científico dos alunos, por meio da modelagem de fenômenos e processos, bem como o desenvolvimento do pensamento lógico, cultura algorítmica, etc. Os alunos devem desenvolver a capacidade de realizar aritmética oral e escrita, com números e expressões numéricas, construir algoritmos simples, reconhecer formas geométricas, trabalhar com tabelas, gráficos, analisar e interpretar dados, etc. O programa destaca ainda como ponto fundamental do curso, o desenvolvimento da independência de avaliação dos alunos (VITA PRESS, 2010).

Como resultados individuais, são esperados: desenvolvimento do pensamento crítico; interesse cognitivo para a busca de formas de resolução de problemas matemáticos; desenvolvimento da vontade e capacidade de aplicar os conhecimentos na vida cotidiana; desenvolvimento da capacidade de caracterizar o próprio conhecimento, etc. Os conteúdos da matemática estão divididos em três grupos conceituais (blocos): *Números e Grandezas*; *Relações entre Grandezas e Elementos de Geometria*.

O primeiro destina-se à formação do conceito de número (representação de números, operações, etc.). O segundo é dedicado ao uso de números para descrever a estrutura matemática das relações de grandezas e a solução de problemas “aplicados”. O terceiro abrange o material geométrico associado à definição de formas espaciais e ao arranjo mútuo de objetos. No sistema Elkonin-Davydov, esses blocos não aparecem separados, como ocorre no ensino brasileiro, aritmética/álgebra/geometria se apresentam em concomitância. Vale ressaltar que o núcleo de toda a estrutura organizacional da matemática, no sistema Elkonin-Davydov, é o conceito de número real e a base para a introdução dos números reais é o conceito de grandeza (VITA PRESS, 2010).

CAPÍTULO IV

ESTUDO COMPARATIVO DE CONTEÚDOS E METODOLOGIAS DE ENSINO NOS CURRÍCULOS E MATERIAIS DIDÁTICOS DESTINADOS AOS ANOS INICIAIS DOS SISTEMAS ELKONIN-DAVYDOV E BRASILEIRO

No presente capítulo, apresenta-se, inicialmente, a organização dos conteúdos da Matemática nos materiais didáticos, destinados aos anos iniciais de escolarização do Sistema Educacional Brasileiro e do Sistema Elkonin-Davydov, seguindo-se o estudo comparativo entre os dois sistemas quanto à seleção e organização dos conteúdos, finalidades e objetivos do ensino de matemática, orientações didático-metodológicas e formas e instrumentos de controle e avaliação da aprendizagem.

4.1 – Planejamento e organização da pesquisa

Como mencionado no capítulo I, na pesquisa foram adotados os procedimentos de pesquisa bibliográfica e documental. Procedeu-se ao levantamento e análise de textos sobre o ensino de Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental no Brasil. Nessa etapa, as principais fontes de pesquisa foram: banco de Teses e Dissertações da CAPES, portal de periódicos da CAPES, entre outros, como: Educação em Revista, Revista Brasileira de Educação, entre outras. Entre os periódicos estrangeiros pesquisados, estão: *Ciência Psicológica e Educação (Психологическая наука и образование)*, *Journal of Russian & East European Psychology*, *Educational Studies Moscow*, *Russian Education & Society*, *International Journal of Science Education*, *Journal for Research in Mathematics Education*, etc. Para a seleção do material bibliográfico e documental foram utilizados os idiomas russo e inglês. Para a busca utilizou-se como palavras-chave: “Ensino desenvolvimental”, “Ensino de Matemática”, “Anos Iniciais de escolarização”, “sistema Elkonin-Davydov”, e “Estudos Comparativos”.

Para melhor compreensão quanto à organização e estrutura dos conteúdos nos anos iniciais de escolarização, realizaram-se o estudo e descrição do desenvolvimento da Matemática no Brasil (Capítulo II) e na Rússia (Capítulo III), apresentando os

principais movimentos que colaboraram (ou influenciaram) para a organização do currículo do ensino básico nos dois países.

Analisa-se as políticas do livro didático no Brasil, com o objetivo de compreender os critérios adotados para seleção e aprovação dos livros didáticos e manuais do professor, destinados à escola pública brasileira.

Também foram realizados levantamento e análise de documentos oficiais que regulamentam a Educação Básica na Rússia, com o objetivo de: identificar quais as orientações curriculares gerais destinadas aos sistemas de ensino (Tradicional, Elkonin-Davydov e Zankov), que atendem aos anos iniciais de escolarização; apresentação dos pressupostos teóricos (ensino desenvolvimental) que serviram de base para a estruturação do ensino da matemática no sistema Elkonin-Davydov, além de dados referentes à constituição e reconhecimento do sistema pelo Ministério da Educação da Federação Russa. Nesta etapa da pesquisa, além das bases de dados já citadas do Brasil, utilizaram-se também como fontes de pesquisa: site do Ministério da Educação e Ciência da Federação Russa (<https://edu.gov.ru/>), Biblioteca Estatal da Rússia (<https://www.rsl.ru/>), entre outras.

No presente capítulo, realizar-se-ão o estudo comparativo de conteúdos e metodologias propostas nos livros didáticos e manuais do professor, destinados aos Anos Iniciais dos sistemas de ensino do Brasil e Elkonin-Davydov, bem como os processos de controle e avaliação praticados nos anos iniciais do sistema Elkonin-Davydov. Como critério de seleção dos materiais didáticos, no caso do Brasil, serão usados livros aprovados pelo Plano Nacional do Livro Didático, referentes ao ano de 2016. A escolha do PNL 2016 se deve pelo período de vigência (3 anos), concomitante com o período da pesquisa. Para o sistema Elkonin-Davydov, os livros didáticos e manuais do professor, selecionados para a pesquisa, foram aprovados e recomendados pelo Conselho Científico e Metodológico sobre o Livro Didático para o biênio 2017/2018.

Para a análise dos dados, cinco categorias foram constituídas no decorrer da pesquisa. São elas: a) finalidades e objetivos do ensino da Matemática expressos nos currículos do Brasil e da Rússia; b) princípios de organização e orientação curricular para a disciplina de Matemática; c) critérios de seleção dos conteúdos; d) orientações didáticas e metodológicas, propostas nos livros e manuais analisados; e) concepções, modalidades e procedimentos de controle e avaliação da aprendizagem.

A partir do estudo comparativo, apresentar-se-ão, no quarto capítulo, as convergências e/ou divergências entre os dois sistemas de ensino, com a indicação de possíveis contribuições do ensino de matemática do sistema Elkonin-Davydov para o sistema de ensino brasileiro.

Acerca dos livros didáticos utilizados para análise nesta pesquisa, referentes ao Brasil, recorreu-se à política oficial estabelecida pelo Ministério da Educação por meio do Programa Nacional do Livro Didático. Segundo o PNLD 2016, os livros aprovados para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental “atingem um patamar satisfatório de qualidade, à luz do que se concebe, atualmente, para o ensino dos conteúdos deste campo. [...] em todas as obras, ainda, há muito a avançar, tanto no plano matemático quanto nas questões didáticas” (BRASIL, 2016, p. 44). Com essa observação documento apresentava 24 coleções aprovadas para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Destas, 16 destinavam-se a todos os anos da primeira fase do Ensino Fundamental, ou seja, Alfabetização Matemática e Matemática (1º ao 5º Ano), 7 coleções voltadas apenas à Alfabetização Matemática (1º ao 3º Ano) e uma coleção, apenas, para a Matemática (4º e 5º Ano).

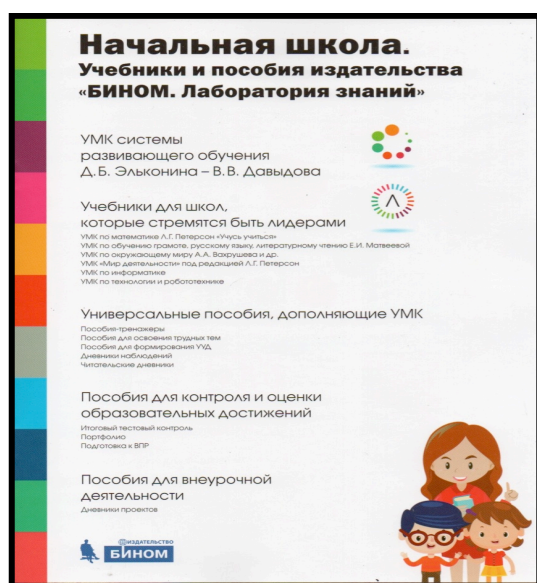
De acordo com as estatísticas de distribuição de livros didáticos, publicadas pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação, em documento intitulado: *PNLD 2016 - Coleções mais distribuídas por componente curricular*, a coleção *Ápis*, destinada à Alfabetização Matemática (1º ao 3º ano) e Matemática (4º e 5º ano), da editora Ática, ficou em primeiro lugar, com um total de 2.517.826 de coleções distribuídas, entre livros didáticos e manual do professor, às escolas públicas brasileiras, seguida da coleção *Projeto Coopera Matemática*, da Editora Saraiva, com 1.264.674 de exemplares distribuídos.

Considerando o expressivo número de livros didáticos e manuais do professor, distribuídos às escolas públicas brasileiras, optou-se pela análise dos livros didáticos e manuais do professor da coleção *Ápis - Alfabetização Matemática* (1º ao 3º ano) e *Ápis - Matemática* (4º e 5º ano), ambos de autoria de Luiz Roberto Dante, publicados pela Editora Ática e de maior distribuição.

Antes de apresentar os critérios adotados para a seleção dos livros didáticos e manuais do professor no sistema Elkonin-Davydov, vale ressaltar que no sistema russo de educação básica, os livros didáticos e manuais do professor são elaborados exclusivamente para um sistema de ensino específico. Estes, embora passem por adequações, conservam os mesmos pressupostos teóricos e autores das próprias

disciplinas. Por exemplo, no caso da matemática, os livros didáticos e manuais do professor, aprovados para os Anos Iniciais do sistema Elkonin-Davydov, são recomendados há 10 anos. A única mudança ocorrida, em 2018, foi a troca da Editora *VITA PRESS* pela Editora *BINON – Laboratório do Conhecimento* (<http://lbz.ru/>). Conforme a lista de livros didáticos recomendados para a Educação Geral Básica (RÚSSIA, 2018), publicada em 28 de dezembro de 2018, pelo Ministério da Educação da Federação Russa, os livros da Editora BINON são recomendados para os anos iniciais do sistema Elkonin-Davydov para o biênio 2019/2020.

Figura 9: Catálogo de livros didáticos e manuais do professor para o sistema Elkonin-Davydov da Editora BINON para o ano de 2019



Fonte: <http://lbz.ru/>

O Ministério da Educação da Federação Russa recomendou para o biênio 2017/2018, duas coleções de matemática para os anos iniciais do sistema Elkonin-Davydov: I) Математика (1 - 4 класс) (Matemática, 1º - 4º ano), de Elvira Ivanovna Aleksandrova, publicado pela Editora VITA PRESS; II) Математика (1 - 4 класс) (Matemática, 1º - 4º ano), de Vasili. V. Davydov, Sergey. F. Gorbov, Henrietta. G. Mikulina e Olga V. Savelieva, publicado pela Editora VITA PRESS. Para esta pesquisa, foi selecionada para análise a segunda coleção devido aos seguintes fatores: a) fato de que todas as escolas públicas visitadas pelo pesquisador na Rússia (incluindo a Escola Nº 91), que trabalham com o sistema Elkonin-Davydov, adotam estes livros; b) o fato de, entre os autores dos livros didáticos encontrar-se o

formulador da teoria do ensino desenvolvimental (V. V. Davydov), referência teórica deste estudo.

4.2. Estudo comparativo de conteúdos e metodologias de ensino no Brasil e no sistema Elkonin-Davydov

Conforme mencionado na Introdução, foram elegidas para a análise comparativa as seguintes categorias: a) finalidades e objetivos do ensino da Matemática expressas nos currículos do Brasil e da Rússia; b) princípios de organização e orientação curricular para a disciplina de Matemática; c) critérios de seleção dos conteúdos; d) orientações didáticas e metodológicas propostas nos livros e manuais analisados; e) concepções, modalidades e procedimentos de controle e avaliação da aprendizagem.

Categoria 1: Finalidades e objetivos do ensino da Matemática expressas nos currículos do Brasil e da Rússia – Nesta categoria, quer-se cotejar finalidades e objetivos do ensino de Matemática nos dois sistemas de ensino, tendo em vista que há uma correlação entre a definição de finalidades educativas, definição de conteúdos e princípios metodológicos. Escreve Lenoir a esse propósito:

[...] as finalidades educativas escolares são indicadores poderosos para se apreender as orientações tanto explícitas quanto implícitas dos sistemas escolares, as funções teóricas de sentido e de valor das quais elas são portadoras, bem como as modalidades esperadas nos planos empírico e operatório dentro das práticas de ensino-aprendizagem. A análise das finalidades permite, assim, perceber sua ancoragem na realidade social, o sentido que elas atribuem ao processo educativo, os desafios e as visões que elas veiculam, bem como as recomendações de atualização em sala de aula. (LENOIR, 2016, p. 35)

Categoria 2: Princípios de organização e orientação curricular para a disciplina de Matemática – Nesta categoria, buscou-se identificar e analisar quais as orientações teóricas, no campo da Matemática, que orientam a organização dos conteúdos/conceitos matemáticos nos currículos oficiais dos dois países. No caso brasileiro, como observado no capítulo II (itens 2.2 e 2.3), a organização e orientação curricular, presentes nos documentos oficiais, convergem com a proposta (ou orientação) da *National Council of Teachers of Mathematics*. No sistema de ensino russo, como observado no capítulo III (item 3.4), a organização dos conceitos

matemáticos apoiam, em parte, nas concepções dos matemáticos H. Lebesgue, A. N. Kolmogorov, E. G. Gonin, N. Bourbaki, entre outros.

Categoria 3: Critérios de seleção dos conteúdos e organização dos conteúdos matemáticos nos documentos oficiais e livro didático - Nesta categoria, busca-se identificar e analisar quais os critérios (caso exista) de seleção e organização dos conteúdos/conceitos matemáticos para os anos iniciais de escolarização nos documentos oficiais e livros didáticos dos dois sistemas. Nesse sentido, escreve Davydov (1988, p. 179):

[...] a elaboração do programa e a determinação do conteúdo de determinada matéria escolar (matemática, língua natal, física, história, artes plásticas etc.) não são questões estritamente metodológicas, mas problemas radicais e complexos concernentes a todo o sistema de educação e formação das futuras gerações. A construção dos currículos escolares não pressupõe somente a seleção do conteúdo das correspondentes esferas da consciência social (os produtos culturais historicamente criados pela humanidade), mas também uma compreensão das particularidades de sua estrutura como formas de reflexo da realidade, a compreensão da natureza da relação entre o desenvolvimento mental dos alunos e o conteúdo de conhecimentos e habilidades assimilados.

Categoria 4: Orientações didáticas e metodológicas propostas nos manuais do professor – Nesta categoria, quer-se cotejar orientações didáticas e metodológicas presentes nos manuais do professor, tendo em vista que existe (ou não) uma correlação entre as orientações presentes nos manuais do professor e os referenciais teóricos que orientam os sistemas analisados.

Categoria 5: Concepções, modalidades e procedimentos de controle e avaliação da aprendizagem – Nesta categoria, busca-se identificar e analisar as concepções, orientações, modalidades e procedimentos de controle e avaliação da aprendizagem indicados nos documentos oficiais e livros e manuais do professor, considerando-se as diferenças entre as concepções teóricas que orientam os dois sistemas de ensino.

A presente seção centrar-se-á nas principais distinções entre os dois sistemas de ensino, seguindo a sequência das categorias mencionadas. Para tanto, foi organizada em quatro subseções, escritas com a preocupação de que exista uma coerência e inter-relação entre elas.

4.2.1. Finalidades e objetivos do ensino de matemática para os anos iniciais de escolarização nos sistemas de ensino brasileiro e Elkonin-Davydov

Com relação às finalidades educativas dos dois sistemas em comparação, o Brasil define em seus documentos ter o propósito de uma formação voltada para a cidadania⁷ e início do preparo para o mercado de trabalho. A matemática, nesse contexto, representa uma peça chave, ela serve como instrumento de adaptação da formação ao mercado. De acordo com os PCNs, “o papel que a Matemática desempenha na formação básica do cidadão brasileiro norteia estes Parâmetros. Falar em formação básica para a cidadania significa falar da inserção das pessoas no mundo do trabalho, das relações sociais e da cultura [...]” (BRASIL, 1997, p. 25). Essa visão pode ser observada de forma mais acentuada na BNCC, cuja orientação pedagógica, segundo o documento, deve estar orientada, com base no “saber fazer”, para o desenvolvimento das competências dos alunos.

Por meio da indicação clara do que os alunos devem “saber” (considerando a constituição de conhecimentos, habilidades, atitudes e valores) e, sobretudo, do que devem “saber fazer” (considerando a mobilização desses conhecimentos, habilidades, atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho), a explicitação das competências oferece referências para o fortalecimento de ações que assegurem as aprendizagens essenciais definidas na BNCC (BRASIL, 2017, p. 13).

O currículo da Educação Geral Primária da Federação Russa apresenta como finalidades a formação moral, o desenvolvimento social, cultural, espiritual, pessoal e intelectual dos alunos, como base para sua auto-realização, o autodesenvolvimento e o autoaperfeiçoamento (RÚSSIA, 2009). No cerne da proposta de implementação do programa educacional, encontra-se o desenvolvimento da personalidade dos alunos que “satisfaçam os requisitos da sociedade da informação, de uma economia inovadora, das tarefas de construir uma sociedade civil russa baseada nos princípios da tolerância, do diálogo cultural e do respeito pela sua composição multiétnica e multicultural” (RÚSSIA, 2015, tradução nossa). Recomenda-se, aos sistemas de

⁷ Segundo Gorczewski e Martin (2011, p. 27-28) o termo cidadania possui uma variedade de dimensões espaciais e funcionais. “A falta de clareza sobre o significado do termo deve-se às diferentes concepções políticas [...], cidadania não corresponde a uma categoria natural, trata-se de uma construção metafórica que surge como consequência de processos históricos de negociação, interpretação e ratificação, mediante a qual se estabeleceu um duplo vínculo de caráter abstrato entre o cidadão e sua organização jurídico-política”. Nos PCNs, cidadania é compreendida como “participação social e política, assim como exercício de direitos e deveres políticos, civis e sociais, adotando, no dia-a-dia, atitudes de solidariedade, cooperação e repúdio às injustiças, respeitando o outro e exigindo para si o mesmo respeito” (BRASIL, 1997, p. 69).

ensino, que o desenvolvimento dos conteúdos e tecnologias da educação tenham como objetivo e principal resultado o desenvolvimento pessoal e cognitivo, tendo em vista as características psicológicas e fisiológicas dos alunos, de forma a assegurar a continuidade da educação em seus diferentes níveis (geral primária, geral secundária, profissional, etc.), também, requer que sejam observadas as trajetórias educacionais individuais (incluindo crianças com deficiência), de forma a garantir “o crescimento do potencial criativo, motivos cognitivos, enriquecimento da cooperação educacional e a expansão da zona de desenvolvimento proximal” (Rússia, 2015, tradução nossa). Ainda, segundo o documento, nessa etapa de ensino, devem ser consideradas as características da idade (6 a 11 anos): neoplasias psicológicas centrais (pensamento lógico-verbal, memória semântica, análise, reflexão sobre o conteúdo, fundamentos e métodos de ação, planejamento e capacidade de agir, pensamento simbólico, modelação das relações significativas e objetivos, etc.); desenvolvimento de atividade intencional e motivada do aluno; entre outras.

Para os anos iniciais de escolarização, no sistema Elkonin-Davydov, o objetivo do curso de Matemática é: a formação dos fundamentos do pensamento científico do aluno por meio da modelagem de fenômenos e processos, de modo a assegurar o desenvolvimento do pensamento lógico, algorítmico e a imaginação espacial. De acordo com o manual do professor, o objetivo do ensino é a formação de conceitos matemáticos, não se limitando apenas a desenvolver o saber prático, como geralmente ocorre no ensino tradicional (DAVYDOV et. al, 2008). Para atingir o objetivo principal (a assimilação do conceito de número real), os alunos necessitam formular e resolver um sistema de problemas e tarefas. Afinal, a preocupação é que os estudantes desenvolvam a atividade estudo, a principal e peculiar nesse momento de suas vidas.

Nos manuais do professor, destinados à primeira fase do Ensino Fundamental no sistema brasileiro, segundo Dante (2014), os pressupostos teóricos, que embasam a “nova” maneira de ensinar matemática nos anos iniciais, fundamentam-se nos princípios da Psicologia Cognitiva, aqui entendida como aquela que atende aos pressupostos piagetianos.

Essa indicação teórica é a expressão de uma diferença entre as duas proposições. O livro brasileiro mais pontuado caminha por fundamentos construtivista piagetiano, que revela sua congruência com as bases do PCNs. Isso significa que traz entendimentos distintos e até antagônicos em relação aos pressupostos da Teoria

Histórico-Cultural e do Ensino Desenvolvimental. Não é nossa intenção penetrar nas bases dos antagonismos e desigualdades dos fundamentos entre as referidas teorias que alicerçam os dois sistemas de ensino em questão. No entanto, vale ressaltar uma delas. Para a Teoria Histórico-Cultural, a aprendizagem e desenvolvimento do pensamento conceitual/intelectual se inserem, articuladamente, em um processo, em que a primeira se antecipa e é condição para o segundo.

Isso ocorre num processo interativo entre sujeito e o objeto do conhecimento, mediados por uma organização do ensino que prioriza um conjunto de ações e suas respectivas operações, peculiares da atividade de estudo. As tarefas de cada ação dessa organização são elaboradas de um modo tal que possibilitam, aos estudantes, a apropriação da relação essencial do objeto de estudo de uma dada disciplina curricular e de seus respectivos conceitos curriculares. Os estudantes estabelecem os elementos da referida relação, modelam-nos e os transformam em função de suas propriedades na forma pura para a aplicação em qualquer situação particular. No contexto dessas ações, outras duas – que mais adiante serão detalhadas – se apresentam em concomitância: 1) o controle que traduz a comparação entre a visão prévia da atividade reproduzida pelo aluno e o seu resultado com o modelo; 2) avaliação, indicadora do grau de apropriação e das alterações ocorridas no próprio estudante.

Piaget, por sua vez, entende que aprendizagem ou quaisquer outras experiências, situações concretas da vida e a educação até trazem contribuições para o desenvolvimento do indivíduo. Porém, não se caracterizam como essenciais, uma vez que não são geradoras das qualidades mentais inatas já existentes. Seu postulado é de que o desenvolvimento decorre dos mecanismos de adaptação e organização. Resumidamente, a partir de Piaget (1973), dir-se-ia que, para ele, o processo de desenvolvimento independe da aprendizagem, mas de uma maturação suficiente. Sua compreensão é de que o conhecimento não é imanente ao sujeito e ao objeto, mas é um processo de construção com base na interação entre eles.

No quadro 22, apresentam-se os objetivos para o ensino de Matemática presentes nos manuais do professor, referentes aos dois sistemas de ensino.

Quadro 21: Objetivos para o ensino de matemática expressos nos manuais e materiais de apoio ao professor dos sistemas de ensino brasileiro e Elkonin-Davydov

RÚSSIA (SISTEMA ELKONIN-DAVYDOV)	BRASIL
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Uso do conhecimento matemático básico para descrever e explicar objetos, processos e fenômenos circundantes, bem como avaliar suas relações quantitativas e espaciais; ✓ Dominar os fundamentos do pensamento lógico e algorítmico, imaginação espacial e fala matemática, medindo, recalculando, estimando, avaliando, visualizando dados e processos, registrando e executando algoritmos; ✓ Aquisição de experiência inicial na aplicação de conhecimentos matemáticos para resolução de problemas educacionais, cognitivos e práticos; ✓ Capacidade de realizar expressões aritméticas com números e expressões numéricas de forma escrita e oral, resolver problemas de texto, desenvolver a capacidade de construir e agir de acordo com o algoritmo (simples), explorar, reconhecer e descrever formas geométricas, trabalhar com tabelas, mapas, gráficos, além de analisar e interpretar dados; ✓ Aquisição de ideias iniciais sobre literacia informática. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Construir o significado de número natural a partir de contagens, medidas, códigos, etc.; ✓ Interpretar e produzir escritas numéricas inicialmente observando regularidades na sequência de números naturais e, em seguida, compreendendo as regras do sistema de numeração decimal; ✓ Resolver situações-problema e, a partir delas, construir os significados das quatro operações fundamentais; ✓ Desenvolver, com compreensão, procedimentos de cálculos – mental, aproximado, por algoritmos diversos, etc.; ✓ Identificar figuras geométricas, seus elementos, suas principais características e as semelhanças e diferenças entre elas, descrevendo, manipulando, construindo e desenhando; ✓ Compor e decompor figuras geométricas; ✓ Desenvolver o pensamento geométrico, trabalhando primeiro com figuras tridimensionais, depois figuras planas e, em seguida, com figuras unidimensionais; ✓ Desenvolver a competência métrica, reconhecendo as grandezas e suas medidas; ✓ Desenvolver o raciocínio estatístico, coletando, organizando e analisando informações, elaborando tabelas, construindo e interpretando gráficos; ✓ Desenvolver o raciocínio combinatório; ✓ Relacionar e integrar os conceitos matemáticos estudados em cada eixo de conteúdo e investigar a presença desses conceitos em outras áreas do conhecimento; ✓ Desenvolver uma atitude positiva em relação à Matemática, valorizando sua utilidade e lógica; ✓ Comunicar ideias matemáticas de diferentes formas: oral, escrita, por tabelas, diagramas, gráficos, etc.

Fonte: DANTE (2014, p. 302); VORONTSOV et. al. (2013, p. 5-6); RÚSSIA (2009, p. 8-9)

Em ambos os sistemas, observa-se o alinhamento entre os objetivos gerais da matemática propostos nos documentos oficiais. No entanto, analisando as bases teóricas que fundamentam cada sistema de ensino, percebe-se que os referenciais teóricos que norteiam o sistema Elkonin-Davydov apresenta convergência quanto às finalidades educativas da Educação Geral Primária, isso porque, conceitos fundamentais da teoria histórico-cultural estão presentes nos documentos oficiais (zona de desenvolvimento proximal, mediação, etc.) que regulamentam a educação básica na Federação Russa. No caso brasileiro, tanto os manuais do professor, quanto os documentos oficiais, não apresentam de forma clara quais as orientações teóricas, embora seja possível perceber a convergência para o construtivismo na perspectiva piagetiana, como pode ser verificado nas referências bibliográficas, indicadas pelo autor, “para aprofundamento das questões relacionadas com o ensino de Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental” (DANTE, 2014, p. 331).

Passa-se, então, a analisar os princípios e orientação curricular para a disciplina de matemática nos sistemas de ensino brasileiro e Elkonin-Davydov. Para tanto, buscando identificar, nos documentos oficiais e manuais do professor, se existem (ou não) indícios de adequação dos conteúdos ao nível de desenvolvimento psíquico da criança.

4.2.2 Estrutura geral curricular dos conteúdos da matemática: critérios de seleção e organização dos conteúdos matemáticos nos documentos oficiais

Antes de iniciar a análise dos livros didáticos dos sistemas de ensino – brasileiro e Elkonin-Davydov – apresentar-se-ão, brevemente, os critérios de seleção e organização dos conteúdos, segundo os documentos oficiais, destinados ao Ensino Fundamental na Rússia e no Brasil.

No Brasil, os documentos oficiais que norteiam o ensino da matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, assim como o Programa educacional básico destinado ao Ensino Geral Primário da Federação Russa, apresentam suas particularidades e objetivos para a educação. No que se refere à seleção e organização dos conteúdos da matemática, os PCNs destacam que a orientação curricular “não deve ter como critério único a lógica interna da Matemática. Deve-se levar em conta sua relevância social e a contribuição para o desenvolvimento intelectual do aluno. Trata-se de um processo permanente de construção” (BRASIL, 1997, p. 19). Ainda,

segundo o documento, os critérios adotados para a seleção e organização dos conteúdos têm como diretrizes os objetivos gerais para o Ensino Fundamental e “seu caráter de essencialidade ao desempenho das funções básicas do cidadão brasileiro” (BRASIL, 1997, p. 38).

Nesse aspecto, constata-se que os conteúdos selecionados para o ensino básico brasileiro têm como propósito ensinar a matemática como uma disciplina articuladora para a formação da cidadania. Conforme os autores dos PCNs, os conteúdos foram selecionados, tendo como critérios sua relevância social e sua adequação na aquisição de novos conhecimentos na área. Neste contexto, analisando as constantes reformas no currículo da Matemática no sistema brasileiro, Santos (2018, p. 141) chama a atenção para a mercantilização do conhecimento, que deixa de ter um caráter de construção de ideias e passa a atender as necessidades do capital financeiro, ou seja, “qual conhecimento é útil aos interesses do capital?”.

Essa mesma intenção se apresenta em documentos oficiais que orientam a educação brasileira. Embora não venha a excluir os demais documentos, a BNCC tornou-se, desde sua publicação, um documento obrigatório. Elaborada com base nos fundamentos teóricos-metodológicos dos documentos oficiais que regulamentam o ensino básico brasileiro, esta vem consolidar uma visão pragmática e instrumental de currículo. Afirma Santos (2018, p. 141) que o desenvolvimento dos conceitos matemáticos, na BNCC, “são vistos como conhecimento legitimado para promover o desenvolvimento de muitas funções intelectuais, dentre elas (a) a atenção deliberada; (b) memória lógica (c) abstração; e capacidade para comparar”, cujo objetivo é desenvolver o raciocínio lógico-matemático dos alunos. Quanto aos critérios adotados para seleção e organização dos conteúdos, conforme o próprio documento:

Com base nos recentes documentos curriculares brasileiros, a BNCC leva em conta que os diferentes campos que compõem a Matemática reúnem um conjunto de **ideias fundamentais** que produzem articulações entre eles: **equivalência, ordem, proporcionalidade, interdependência, representação, variação e aproximação**. Essas ideias fundamentais são importantes para o desenvolvimento do pensamento matemático dos alunos e devem se converter, na escola, em objetos de conhecimento [...] (BRASIL, 2017, p. 266, *grifos do documento*).

O quadro, a seguir, apresenta a distribuição dos conteúdos por bloco (ou unidades temáticas) destinados aos anos iniciais de escolarização no Brasil e na Rússia.

Quadro 22: Distribuição dos conteúdos da matemática nos currículos oficiais do Brasil e da Rússia

BLOCO DE CONTEÚDOS		
RÚSSIA	BRASIL	
Programa Educacional Básico – Ensino Geral Primária	Currículo / PCNs	Currículo / BNCC
Números e quantidades	Números e Operações	Números
Operações Aritméticas		
Relações Espaciais - Formas Geométricas	Grandezas e medidas	Álgebra
		Geometria
Grandezas Geométricas	Espaço e Forma	Grandezas e Medidas
Tarefas de Texto		
Trabalhando com a Informação	Tratamento da Informação	Probabilidade e Estatística

Fonte: BRASIL (1997, 2017); RÚSSIA (2015).

O Programa destinado aos anos iniciais de escolarização da Federação Russa estabelece uma estrutura geral para a organização das atividades educacionais, bem como os mecanismos para a implementar os componentes do programa principal (currículo do ensino primário; plano de atividades extracurriculares; calendário; etc). Com base no Programa Educacional Básico, os sistemas de ensino que compõem a Educação Geral Primária estruturam seus currículos, de acordo com os pressupostos teóricos e metodológicos norteadores de cada sistema. Ou seja, o Programa geral não apresenta orientações específicas quanto à organização dos conteúdos, apenas orientações gerais, como: características gerais da disciplina escolar; objetivos gerais da educação primária; conteúdo da disciplina; planejamento temático; etc. (RÚSSIA, 2015). Vale ressaltar que os conceitos matemáticos trabalhados nos anos iniciais de escolarização têm como base a estrutura geral do Programa, destinado ao Ensino Geral Primário, cuja sequência e distribuição dos conteúdos, metodologias, etc., são definidos pelo próprio sistema de ensino, conforme os pressupostos teóricos que os orientam.

No caso brasileiro, a seleção de conteúdos, de acordo com os PCNs, não se limita aos conteúdos matemáticos, mas aos conceitos, também, às atitudes e aos

procedimentos. Os conceitos, segundo o documento, viabilizam a interpretação de dados e fatos de forma generalizada e sua aprendizagem ocorre de forma progressiva. As atitudes estão associadas ao comportamento dos alunos na busca de soluções, seja na participação de forma colaborativa, na elaboração de estratégias, seja na validação de soluções. Já os procedimentos representam possíveis estratégias para a resolução de um problema e devem estar diretamente correlacionados com o conteúdo, favorecendo o desenvolvimento da capacidade dos alunos em encontrar soluções diversas.

São esperados, ainda, em relação à organização dos conteúdos da matemática para os anos iniciais de escolarização, segundo os PCNs, que se analisem: I) Maior variedade de conexões que pode ser estabelecida entre os diferentes blocos; II) A ênfase maior ou menor que deve ser dada a cada item e III) Os níveis de aprofundamento dos conteúdos, em função das possibilidades de compreensão dos alunos (BRASIL, 2017).

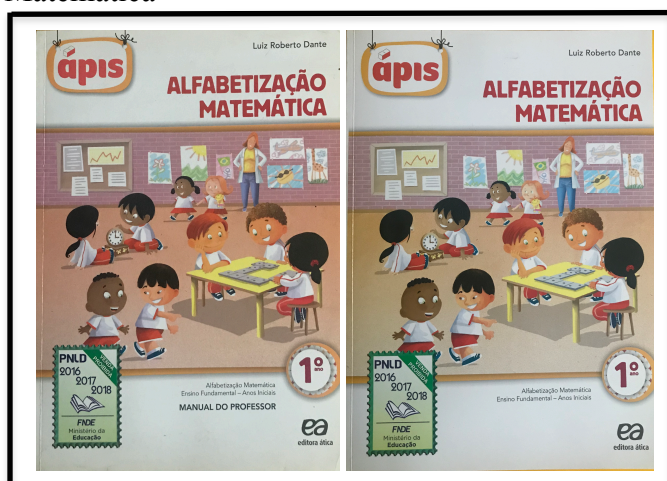
4.2.3. Princípios de organização dos conteúdos/conceitos matemáticos e orientações metodológicas presentes nos livros e materiais didáticos

Para os anos iniciais do Ensino Fundamental brasileiro, a recomendação dos *Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática do Ensino Fundamental e Os Elementos Conceituais e Metodológicos para Definição dos Direitos de Aprendizagem e Desenvolvimento do Ciclo de Alfabetização (1º, 2º e 3º anos) do Ensino Fundamental* é que os conteúdos que compõem os eixos temáticos sejam articulados internamente e, que, externamente, essa articulação ocorra com as diversas áreas do conhecimento. De acordo com o autor Luiz Roberto Dante, os conceitos matemáticos trabalhados nos cinco volumes basearam-se no *ensino espiral* (perspectiva piagetiana), isto é, um conceito é retomado diversas vezes, ampliando e aprofundando, quer no mesmo volume, quer em volumes subsequentes.

As coleções destinadas ao ciclo de alfabetização têm como objetivo “ajudar o aluno a construir, desenvolver e aplicar conceitos e procedimentos matemáticos, sempre compreendendo e atribuindo significado ao que está fazendo, evitando a simples memorização e mecanização” (DANTE, 2014, p. 287). Importante ressaltar que os manuais do professor estão divididos em: *Parte Geral*, com orientações sobre legislação, temas transversais, formas de avaliação, etc., e uma *Parte Específica*,

composta pelo *Livro do Aluno*, com observações e sugestões para cada unidade, apresentando respostas e resoluções de exercícios.

Figura 10: Manual do professor e livro didático do aluno do 1º Ano Alfabetização Matemática



Fonte: DANTE (2014)

Os livros didáticos de matemática, destinados aos anos iniciais de escolarização do sistema Elkonin-Davydov, estão estruturados segundo os princípios da *Lei Sobre Educação na Federação Russa* (RÚSSIA, 2012), *Programa Educacional Básico do Ensino Geral Primário* (RÚSSIA, 2015), e os fundamentos lógicos e psicológicos da teoria do ensino desenvolvimental. Estudos experimentais de D. B. Elkonin e V. V. Davydiv, mostraram que – para o desenvolvimento das habilidades fundamentais de reflexão, cooperação e autonomia educacional dos alunos – seria necessário uma reestruturação radical tanto do conteúdo quanto da forma estrutural do ensino.

Assim, visando a assegurar a integralidade das condições de uma educação que promovesse o desenvolvimento do pensamento científico (matemático) dos alunos, Davydiv e seus colaboradores buscaram eliminar a lacuna existente entre o estudo da matemática no ensino primário e secundário. Nessa busca, observaram que a primeira etapa do ensino concentrava-se no número e na aritmética, já o ensino secundário privilegiava os conhecimentos teóricos da álgebra (DAVYDOV, 1996).

A partir desse ponto, a preocupação foi com a não priorização de um campo matemático (aritmética, álgebra e geometria) em detrimento de outro. De acordo com Rosa (2012), é observável nesse sistema a não tricotomização entre os pensamentos aritmético, geométrico e algébrico. Afirma Schmittau (2010) que Davydiv – em notável contraste com as concepções piagetianas de retardar a aprendizagem que

requer raciocínio abstrato até a adolescência, como se observa também no currículo básico brasileiro – procurou introduzir a teoria do pensamento teórico em matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

A introdução do pensamento teórico, nessa etapa de ensino, encontra-se fundamentada na tese de Vigotsky de que cada idade no desenvolvimento de uma criança é caracterizada por uma forma particular de atividade social, complementada pela teoria da periodização de D. B. Elkonin, ao demonstrar que os anos iniciais eram os mais propícios para a introdução dos conceitos teóricos (SCHMITTAU, 2010).

De acordo com Gorbov, Mikulina e Savelieva (2013, p. 2), os livros didáticos de matemática, formulados para o sistema Elkonin-Davydov, demonstram que é possível, por meio de problemas e tarefas, “desenvolver a capacidade da criança de agir de forma independente, sem seguir o modelo, como ensiná-la a procurar novos caminhos, inventar seus próprios meios para atingir os objetivos da aprendizagem”. Os materiais didáticos, segundo os autores, não se limitam à Educação Geral Primária, podendo servir “aos estudantes das faculdades de pedagogia, assim como aos professores que trabalham com outros métodos” (GORBOV, MIKULINA e SAVELIEVA, 2013, p. 2).

Os materiais didáticos de matemática, destinados ao 1º Ano do Ensino Fundamental do sistema Elkonin-Davydov, estão organizados em: manual do professor, livro didático, caderno de exercícios e caderno de controle do trabalho de matemática (caderno com testes). Todo o programa de matemática que compõe os livros didáticos pode ser descrito como aritmético, cujo objetivo encontra-se na construção do conceito de números reais, que têm como essencialidade a relação entre grandezas.

Figura 11: Manual do Professor, Livro Didático, Caderno de Exercícios e Controle do Trabalho de Matemática do 1º Ano no sistema Elkonin-Davydov



Fonte: GORBOV, MIKULINA e SAVELIEVA (2013); DAVYDOV et. al. (2013); GORBOV E MIKULINA (2013b); MIKULINA, (2013)

Diferentemente da proposta expressa nos documentos oficiais e livros didáticos brasileiros, no sistema Elkonin-Davydov, o ensino da álgebra tem início no primeiro ano de escolarização, ou seja, os alunos se familiarizam, simultaneamente, com as operações aritméticas e expressões algébricas desde o primeiro ano do Ensino Fundamental e os conceitos matemáticos trabalhados nos livros didáticos do sistema Elkonin-Davydov não estão organizados em “blocos de conteúdos”, como se observa nos materiais didáticos brasileiros.

Quadro 23: Organização dos conteúdos e conceitos matemáticos nos livros didáticos do 1º Ano dos sistemas Elkonin-Davydov e brasileiro

RÚSSIA (SISTEMA ELKONIN-DAVYDOV)	BRASIL
<ul style="list-style-type: none"> ✓ As características dos objetos; ✓ Os valores; ✓ As operações com valores; ✓ Introdução ao número; ✓ A reta numérica; ✓ Comparação dos números; ✓ Comparação dos valores pela diferença (adição e subtração); ✓ O inteiro e as Partes; ✓ Os problemas-textos ✓ Os números de 11 à 20. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Vocabulário fundamental; ✓ Números até 10; ✓ A ordem dos números; ✓ Figuras geométricas; ✓ Nosso dinheiro; ✓ Adição e subtração; ✓ Grandezas e medidas; ✓ Números maiores que 10.

Fonte: GORBOV, MIKULINA e SAVELIEVA (2013); DANTE (2014).

O programa de matemática, destinado aos anos iniciais de escolarização, no sistema Elkonin-Davydov, está estruturado em três grandes grupos de conceitos: *Números e Grandezas*, *Relações entre Grandezas* e *Elementos de Geometria*, distribuídos nos quatro anos, com uma carga horária total de 540 horas, sendo 136 horas destinadas ao 1º ano. Os livros do professor apresentam sugestões e orientações quanto à expectativa do tempo gasto no trabalho com cada tema. No caso brasileiro, não se localizam, nos documentos oficiais e manuais do professor, orientações (ou sugestões) quanto à carga horária total (ou específica) destinada, notadamente, ao ensino dos conteúdos matemáticos nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Os conceitos matemáticos trabalhados, especificamente, no 1º Ano do sistema Elkonin-Davydov, estão organizados em: *Representações Espaciais*; *Números e medição de grandezas*; *Comparação de números*; *Comparação de diferenças de quantidades* e *A relação “partes e todo”*. O livro didático do aluno é composto por tarefas e problemas minuciosa (ou estrategicamente) elaborados, visando a atender

aos princípios teóricos formulados por V. V. Davydov e D. B. Elkonin. No livro do professor, encontram-se orientações específicas quanto às finalidades das tarefas (ou problemas). O quadro abaixo, por exemplo, apresenta um conjunto de tarefas e os principais resultados (individuais) que se desejam alcançar.

Quadro 24: Principais resultados individuais esperados e as respectivas tarefas descritas no manual e livro didático

PRINCIPAIS RESULTADOS ESPERADOS	LISTA DE TAREFAS
Interesse cognitivo nas Ciências Matemáticas, foco em pesquisar maneiras de resolver problemas.	Descritas no Manual Metodológico
	nº 1 – p. 7; nº 1 - 3 – p. 32-33 nº 1 – p. 10; nº 1, nº 2 – p. 54-56 nº 1 – p. 12; nº 1, p. 77 nº 1 – p. 14; nº 1, p. 78 nº 1 – p. 16; nº 1, nº 2, p. 64 -86 nº 1 - p. 29; nº 1 - 3 – p. 22-25;
Desenvolvimento do pensamento crítico, capacidade de formar e defender suas próprias opiniões sobre determinado assunto, compará-las com outras opiniões, respeitá-las.	Livro Didático
	nº 1 – p. 17; nº 4 – p. 23; nº 6 – p. 42; nº 2 – p. 46; nº 1 – p. 50; nº 1 – p. 92; nº 4 – p. 93;

Fonte: GORBOV, MIKULINA e SAVELIEVA (2013, p. 133, tradução nossa)

Segundo os autores, no processo de estudo, os alunos desenvolvem a capacidade de analisar, selecionar o essencial e fixá-lo em modelos e signos. A organização das ações dos alunos, pelos professores, deve ser direcionada para a busca ou confecção de objetos semelhantes ou não pelo padrão dado, confecção de diversos modelos – na forma objetual, esquema e literal – de desenhos técnicos, além de medições das grandezas. Assim, “as operações com os objetos reais e desenhos devem ser repetidos com o material gráfico ou simbólico, fato que leva à criação do modelo do objeto estudado, fixando sua essência” (GORBOV, MIKULINA e SAVELIEVA, 2013, p. 4). Em outras palavras, o ensino de matemática no sistema Elkonin-Davydov está organizado por meio de tarefas particulares, de modo a revelar as diversas relações entre grandezas (primeira ação de estudo), de forma a levar os alunos a identificá-las e reproduzi-las em um modelo (segunda ação de estudo) nas formas objetuais, gráficas e literais.

Inicialmente, são apresentados aos alunos objetos e figuras – como forma de familiarização com as grandezas – que evidenciam as características externas (cor, forma, tamanho, posição), como meio de análise das grandezas de mesma natureza (volume/volume, massa/massa, área/área comprimento/comprimento), cuja finalidade

é identificar as relações de igualdade e desigualdade. As representações das grandezas ocorrem primeiramente na forma objetal, seguida da forma gráfica e, por fim, na forma literal, sendo que, nesse último estágio, são introduzidas as diferenças entre grandezas com o uso de letras e sinais (adição e subtração), iniciando os alunos no processo de escrita de equações (DAVYDOV, 1982).

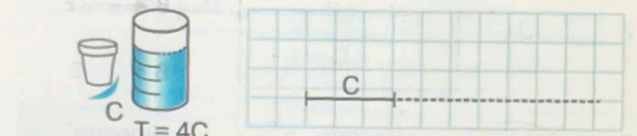
Nesse contexto organizativo da atividade de estudo, os estudantes desenvolvem o pensamento conceitual, por exemplo, de que o número se apresenta, no processo de medição de grandezas, expressa no modelo geral da relação universal: $\frac{A}{B} = c$ ou $A = c.B$ (A é a grandeza a ser medida, B , a unidade de medida e c , a quantidade que B cabe em A). Essa relação inserirá o conceito de adição/subtração que surge a partir da desigualdade de medidas entre duas grandezas, o que requer um movimento de acréscimo ou decréscimo para torná-las iguais e se traduz na relação essencial “todo/partes”: $A = B + C$, $B = A - C$ e $C = A - B$ (A é o todo e B e C , as partes). Isso significa que os conceitos de adição e subtração se apresentam concomitantemente, em unidade (dos contrários) e, por extensão, trazem a ideia de equação. Da mesma forma, o conceito de multiplicação e divisão, também se apresenta em unidade e sua primeira manifestação ocorre na própria relação universal do conceito de número. No entanto, se assim ficasse, só ocorreria uma contagem simples. Para que surjam esses dois conceitos, é necessário que se apresente uma outra unidade de medida, a intermediária, relacionada com a unidade básica. Ou seja, para medir uma grandeza A , toma-se como referência a unidade básica B , em que $n.B$ constituirá uma unidade intermediária C . Portanto, A mede $k.C$ (k é a quantidade de vez que a unidade intermediária C cabe em A)⁸.

Será trazida para análise uma tarefa descrita no quadro anterior, cujo tema é “reta numérica” para apresentar a estrutura das tarefas realizadas por alunos do 1º Ano.

⁸Um estudo aprofundado do desenvolvimento de diversos conceitos (número, adição/subtração, multiplicação/divisão, geometria, fração no sistema, números negativos, entre outros), no sistema Elkonin-Davydov, sugerem-se as seguintes leituras: Rosa (2012), Madeira (2012), Mame (2014), Crestani (2016), Búrigo (2015), Silveira (2015), Hobold (2014), Alves (2017), Santos (2017).

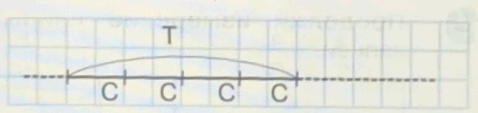
Figura 12: Tarefa descrita no livro didático de 1º Ano, do sistema Elkonin-Davydov, sobre o tema reta numérica

1 Nicolas despejou água usando uma medida C e fez marcas no vidro. Repita suas ações no segmento.

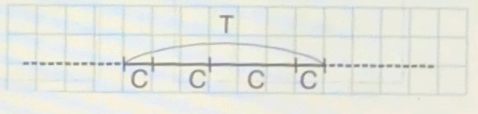


Avalie os trabalhos de outra crianças

TÂNIA



PEDRO

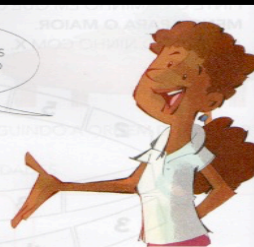


Fonte: DAVYDOV et. al. (2013, p. 50, tradução nossa)

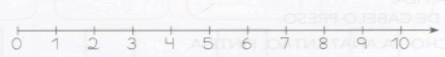
Para efeito de simples comparação quanto às formas de organização das tarefas propostas nos livros didáticos dos dois sistemas – considerando as diferenças estruturais dos materiais didáticos mencionadas anteriormente – será mostrado como o mesmo tema é explorado no livro didático no sistema de ensino brasileiro.

Figura 13: Tarefa sobre a organização dos números na reta numérica no livro de 1º Ano no sistema de ensino brasileiro

PODEMOS ORGANIZAR OS NÚMEROS DO MENOR PARA O MAIOR USANDO A RETA NUMERADA.



OBSERVE E USE A RETA NUMERADA ABAIXO.



A) INDIQUE COM UMA SETA O NÚMERO 5.

B) FAÇA UM X NO NÚMERO QUE ESTÁ IMEDIATAMENTE ANTES DO 5.

- QUE NÚMERO É ESSE? _____
- COMPLETE:
ENTÃO, _____ É MAIOR DO QUE _____ OU _____
É MENOR DO QUE _____

C) CONTORNE O NÚMERO QUE ESTÁ IMEDIATAMENTE DEPOIS DO 5.

- QUE NÚMERO É ESSE? _____
- COMPLETE:
ENTÃO, _____ É MAIOR DO QUE _____ OU _____
É MENOR DO QUE _____

Fonte: DANTE (2014, p. 78)

O livro didático do 1º Ano brasileiro inicia com a revisão de conceitos abordados na Educação Infantil, como: posição (em cima, embaixo, perto, longe, etc.), sentido, símbolos, sinais, lateralidade (direita e esquerda), etc. As unidades (capítulos) apresentam uma introdução aos eixos temáticos definidos pelos PCNs. A distribuição dos conteúdos no livro didático prioriza, assim como nos demais anos da primeira fase do Ensino Fundamental, o eixo *Números e Operações*, com, aproximadamente, 57% do conteúdo total, seguido dos eixos *Geometria* (aproximadamente 19%), *Grandezas e Medidas* (aproximadamente 16%) e *Tratamento da informação* (menos de 9%). Embora o autor reforce a importância da integração entre os eixos temáticos, os conteúdos referentes a *Geometria e Grandezas e Medidas* são trabalhados apenas nas unidades 4, 5 e 7. No contexto dos conteúdos que compõem o eixo *Números e Operações*, segundo o autor:

[...] a ideia de quantidade é trabalhada informalmente por meio da correspondência um a um, explorando, entre dois agrupamentos, “o que tem mais” e “o que tem menos” elementos, ou se “ambos têm a mesma quantidade” de elementos. [...] Resgatamos a grafia e o aspecto cardinal do número (respondendo à pergunta “quantos?”) em vários contextos e situações, com atividades interdisciplinares variadas. Por meio de diversas situações-problemas do cotidiano do aluno, introduzimos a sequência dos números naturais (0,1,2,3,...), a ordem deles, bem como o aspecto ordinal do número (1º, 2º, 3º, etc.). Da mesma forma, usamos o dinheiro (cédulas e moedas) como instrumento social que caracteriza bem o uso do número no dia a dia (DANTE, 2014, p. 337).

Os conteúdos que envolvem o eixo *Tratamento da informação* perpassam praticamente todas as unidades do livro didático do aluno, com situações-problemas que envolvem noções iniciais de gráfico de barras e tabelas. No sistema Elkonin-Davydov, a introdução de conceitos estatísticos, como gráfico de barras, ocorre apenas a partir do terceiro ano.

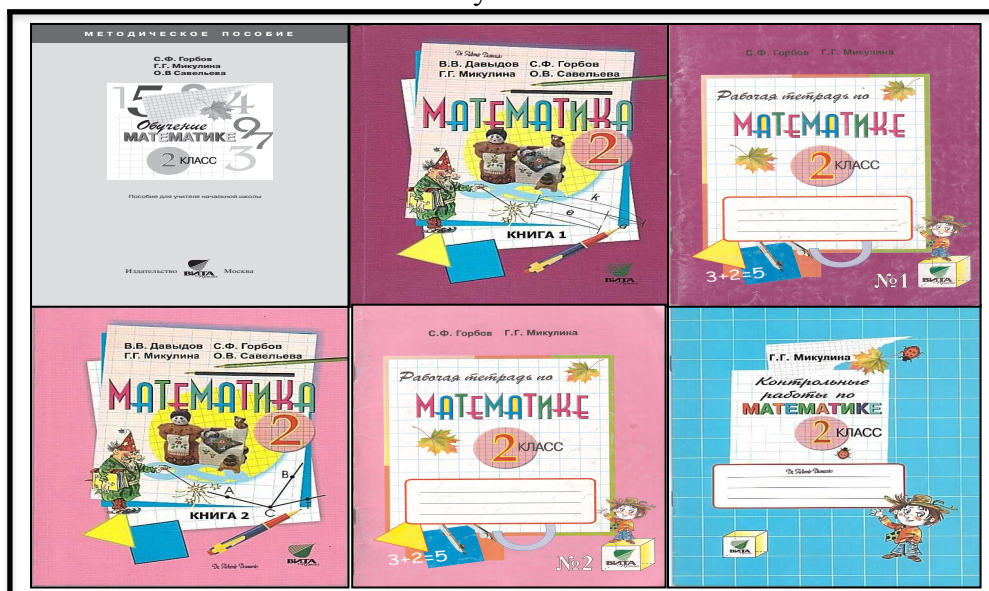
A análise das obras destinadas aos três anos da Alfabetização Matemática, realizada pelo PNLD (2016), aponta que, embora as obras valorizem atividades que possibilitem aos alunos desenvolver estratégias para a resolução de problemas, “na maioria dos casos essas atividades são acompanhadas de um excesso de orientações” (BRASIL, 2016, p. 95). Assim, a sugestão do documento é que os professores selecionem ou organizem o trabalho com as atividades que realmente promovam o desenvolvimento da autonomia dos alunos.

Analisando a distribuição dos conteúdos no livro didático destinado ao 2º de Ano da Alfabetização Matemática, no sistema brasileiro, observa-se a mesma lógica estrutural do ano anterior, com maior ênfase nos conteúdos relacionados ao eixo

Números e Operações (mais de 60% do conteúdo total). O livro didático está organizado em 9 unidades, sem grande conexão (relação) entre as unidades e conteúdos (ou eixos temáticos). Por exemplo, os conteúdos relacionados aos eixos *Espaço e Forma* (Geometria) e *Grandezas e Medidas* – que, juntos, totalizam, aproximadamente, 34% do conteúdo total – aparecem de forma isolada apenas nas unidades 2, 4 e 9, sem grande aprofundamento de um livro para o outro, como bem destaca o PNLD (2016). “Com exceção dos estudos sobre o sistema monetário, as demais grandezas são trabalhadas em unidades específicas de cada um dos volumes, com poucos aprofundamentos de um livro para o seguinte” (BRASIL, 2016, p. 95).

Em relação aos livros didáticos destinados ao 2º Ano do Ensino Fundamental no sistema Elkonin-Davydov, diferentemente do livro do 1º Ano, estão divididos em duas partes. Os livros didáticos 1 e 2 possuem um caderno de tarefas que acompanha cada unidade, e um caderno de testes.

Figura 14: Manual do Professor e livros didáticos destinados ao 2º Ano do Ensino Fundamental no sistema Elkonin-Davydov



Fonte: GORBOV, MIKULINA e SAVELIEVA (2013a); DAVYDOV et. al. (2013a); GORBOV e MIKULINA (2013b; 2013c); MIKULINA (2013a).

Afirmam Gorbov, Mikulina e Savelieva (2013) que, após a introdução do número natural no primeiro ano como ferramenta de medição e contagem, o objetivo das tarefas que compõem os livros didáticos dos alunos do 2º Ano é reproduzir o valor, por meio de novas condições que conduzam os alunos a um novo método de medição, graças à impossibilidade, prescrita, de aplicação dos métodos utilizados em tarefas anteriores.

Para melhor compreensão quanto à distribuição (e organização) dos conteúdos e conceitos trabalhados em ambos sistemas apresenta-se o seguinte quadro.

Quadro 25: Organização dos conteúdos e conceitos matemáticos nos livros didáticos do 2º Ano dos sistemas Elkonin-Davydov e brasileiro

RÚSSIA (SISTEMA ELKONIN-DAVYDOV)	BRASIL
<p>Livro 1</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Números e quantidades; ✓ Medição por várias medidas; ✓ Sistemas numéricos; ✓ Números decimais; <p>Livro 2</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Adição e subtração de números com vários dígitos; ✓ Medida intermediária; ✓ Multiplicação de números; ✓ Divisão de números; ✓ Teste de conhecimentos e habilidades. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Números; ✓ Sólidos geométricos; ✓ Sistema de numeração decimal; ✓ Regiões planas e seus contornos; ✓ Ampliando o estudo da adição; ✓ Ampliando o estudo da subtração; ✓ Multiplicação; ✓ Divisão; ✓ Grandezas e suas medidas.

Fonte: GORBOV, MIKULINA e SAVELIEVA (2013a); DANTE (2014a).

A observação imediata da estrutura apresentada no quadro poderia induzir a uma concepção de “igualdade” entre as duas propostas de ensino para os conteúdos matemáticos. No entanto, tomando como exemplo o conteúdo sistema de numeração decimal, em cada um dos sistemas, é possível perceber que existem significativas diferenças. No material didático brasileiro, o tema é abordado na unidade 3 e a orientação do autor aos professores é:

Nessa unidade, trabalhamos informalmente o sistema de numeração decimal, explorando as ideias de dezena e unidades e estendendo a numeração até 100. Retomamos a adição e a subtração, trabalhando com dezenas inteiras ou dezenas exatas (como o aluno já sabe que $2 + 3 = 5$, fica fácil inferir mentalmente que $20 + 30 = 50$). [...] O trabalho com dezenas e unidades – fundamental para o posterior entendimento do sistema de numeração decimal - é feito informalmente com o material dourado, com as fichas e com a representação do nosso dinheiro. As dezenas e a decomposição de um número de dois algarismos em dezenas e unidades são mais claramente identificadas quando agrupamos quantidades de 10 em 10 para facilitar a contagem (DANTE, 2014a, p. 390).

As dezenas e a decomposição de números são abordadas no livro do aluno, a partir de situações-problemas que envolvem aplicações do cotidiano do aluno, como se observa na figura a seguir.

Figura 15: Atividade sobre sistema de numeração decimal no sistema de ensino brasileiro

RECURSOS PARA FACILITAR A CONTAGEM
AGRUPANDO DE 10 EM 10

1 MARISA VENDE BOTÕES EM UMA LOJA. VEJA COMO ELA FAZ PARA CONTÁ-LOS.

$10 + 3 = 13$ (TREZE)

$20 + 5 = 25$ (VINTE E CINCO)

AGORA CONTE MAIS ESTES:

A) $40 + 7 = 47$
(QUARENTA E SETE)

B) $30 + 1 = 31$
(trinta e uma)

2 FORME GRUPOS DE 10 E ESCREVA QUANTOS SÃO OS BOTÕES NO TOTAL.

TOTAL: $20 + 9 = 29$ BOTÕES

LEITURA DO NÚMERO: _____

Fonte Dante (2014a, p. 78)

Antes de apresentar-se como esse conceito é tratado no livro didático russo, vale ressaltar que os conceitos matemáticos no sistema Elkonin-Davydov estão estruturados em uma rede de sistema conceitual e não em capítulos específicos, como se observou no livro didático brasileiro. Cada conceito, daqueles explicitados no quadro 22, está fortemente articulado com a geometria e, em sua subjacência, estão ideias e princípios algébricos. Por exemplo, concomitantemente com processo de medição das grandezas – que conduzirão à relação essencial do conceito de número – o estudante se envolve na resolução de tarefas que levam à apreensão de conceitos geométricos como ponto, reta, segmento de reta, linhas (curvas e retas – fechadas e abertas). A apropriação desses conceitos é algo premente, pois se tornam elementos mediadores para o processo de formação de outros conceitos de determinados sistemas.

Vale lembrar que os conceitos de segmento e reta constituem-se em componentes mediadores para o entendimento teórico, entre muitos, de: unidade de medida, o número como ocupante de um lugar na reta, a necessidade genética da existência de números menores que a unidade e de zero. Essas ideias e significações conceituais se elaboram, mesmo no primeiro escolar. Em termos de conhecimento geométrico é que os estudantes, nessa etapa escolar, elaboram um pensamento conceitual inicial de que – por exemplo – o quadrado é uma linha quebrada fechada

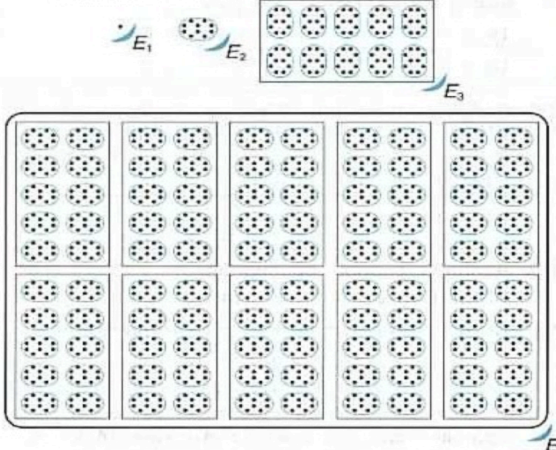
em que todos os seus quatro segmentos possuem: a mesma medida, os não subsequentes paralelos e os subsequentes perpendiculares (ROSA, 2012).

É nesse contexto de interdependência conceitual, que o sistema de numeração é desenvolvido em suas diferentes bases: binária, ternária, quaternária, decimal, etc. e não somente a decimal, como no livro didático brasileiro. O mesmo ocorre com os demais conceitos matemáticos que são aprofundados na medida em que se avançam as reflexões. Afirmam Gorbov, Mikulina e Savelieva (2013a, p. 4) que “o sistema decimal é tratado como o caso particular do sistema de construção do número de vários algarismos, que sendo objeto de aceitação comum, recebeu os determinados nomes de cada casa”.

Para exemplificar, apresentam-se duas tarefas propostas no livro didático e a orientação dos autores no manual do professor de como trabalhar a questão do nome das medidas no sistema decimal.

Figura 16: Tarefas associadas aos nomes das medidas no sistema decimal – sistema Elkonin-Davydov

279. Explicar, como as medidas são formadas no sistema numérico decimal.



280. Lembre-se, quais são as medidas no sistema numérico decimal.

E_4	E_3	E_2	E_1
milhar	centena	dezena	unidade
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Fonte: DAVYDOV et. al. (2013b, p. 82, tradução nossa).

No manual do professor encontramos as seguintes orientações quanto às finalidades e condução das duas tarefas pelo professor em sala de aula:


Os alunos devem **inicialmente adivinhar**, quantas medidas E_1 cabem numa medida E_2 , construída no sistema decimal, **para depois verificar** isso fazendo cálculo. Da mesma maneira descobrem-se quantas E_2 cabem na medida E_3 , e quantas medidas E_3 cabem na medida E_4 . As crianças devem perceber que cada medida foi circulada do jeito especial. A


diferença das medidas pode ser acentuada usando cores – circular as centenas com o vermelho, os milhares, com o verde. Em seguida sugere-se aprender os nomes destas medidas. As crianças tentam explicar o nome da segunda medida (dezena) por conta própria. O professor fala os numerais para marcar a terceira e a quarta medidas. Estas medidas recebem também uma denominação gráfica: o ponto - unidade, oval - dezena, etc. (GORBOV, MIKULINA e SAVELIEVA, 2013a, p. 42, grifos dos autores)


Na sequência, os autores propõem uma tarefa que reforça os nomes das medidas. A atividade consiste em correlacioná-las com seus respectivos lugares de registro do dígito, por meio de uma tabela, ditando em voz alta sua composição em termos de medida. O que chama a atenção é que os alunos ainda não conhecem a leitura do número de quatro dígitos, no entanto, a orientação aos professores é que “seria bom fazer com que os alunos que já sabem ler os números, não o façam, mas aprendam a falar corretamente a composição das medidas. A leitura do número será introduzida mais tarde” (GORBOV, MIKULINA e SAVELIEVA, 2013a , p. 43).

Figura 17: Tarefa sobre o nome das medidas do sistema decimal - representação gráfica e literal de um número decimal, com o auxílio de tabela

283. A figura apresenta como as crianças contam em notação decimal. Anote os números que eles obtiveram, primeiro na tabela, depois sem a tabela. Diga-me as medidas.

Julia 

Katia 

Micha 

	IV	III	II	I
Julia				
Katia				
Micha				

Fonte: DAVYDOV et. al. (2013b, p. 83, tradução nossa).

No último volume da coleção destinada ao ciclo de Alfabetização Matemática do sistema de ensino brasileiro, os temas pertencentes aos quatro eixos temáticos da Matemática são retomados e, gradativamente, aprofundados. De acordo com o autor, a ênfase continua sendo “a construção das primeiras ideias ou conceitos matemáticos,

sempre por meio de situações-problemas próximas à vivência do aluno” (DANTE, 2014b, p. 387). Organizado em 8 unidades, o livro didático mantém o mesmo padrão de distribuição dos conteúdos dos volumes anteriores. Além disso, permanece a mesma estrutura do Manual do professor, com orientações semelhantes quanto às formas de abordagem dos conteúdos de cada eixo.

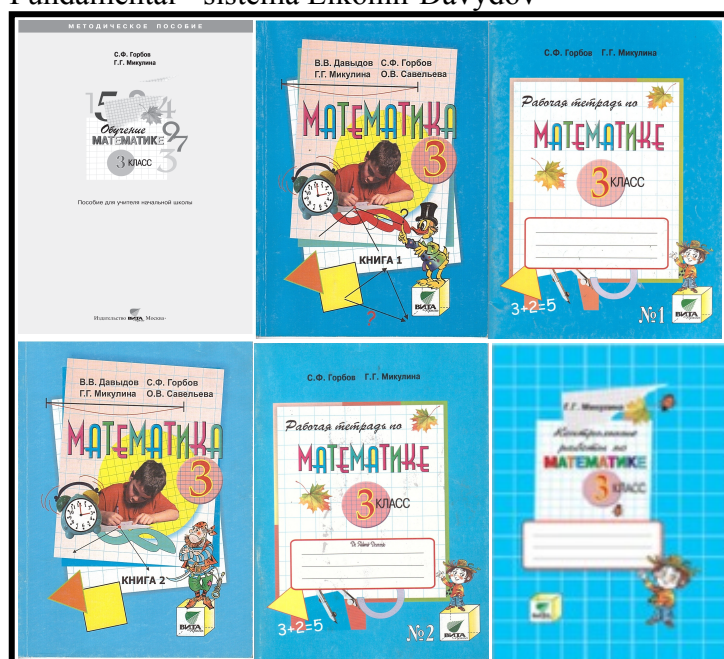
Figura 18: Manual do professor e livro didático destinado ao 3º Ano do Ensino Fundamental - Brasil



Fonte: Dante (2014b)

Em relação aos livros didáticos destinados ao 3º Ano do Ensino Fundamental, no sistema Elkonin-Davydov, eles mantêm o mesmo padrão (figura 19) quantitativo em relação aos materiais do ano anterior. Segundo Gorbov, Mikulina e Savelieva (2013c), a maior parte das tarefas do livro didático foram elaboradas de tal maneira que, a partir da realização de certos cálculos, os alunos são capazes de descobrir as conexões lógicas da matéria, sem a necessidade de recebê-las na forma de exemplos prontos. Como nos demais volumes, o livro do aluno possui várias tarefas com “pegadinhas”, que, de acordo os autores, “além de contribuir com a motivação na aprendizagem, estas tarefas são importantes para formar o senso de controle e uma visão completa das condições de execução desta ou outras ações” (GORBOV, MIKULINA e SAVELIEVA, 2013c, p. 4, tradução nossa).

Figura 19: Manual do Professor e materiais didáticos destinados ao 3º Ano do Ensino Fundamental - sistema Elkonin-Davydov



Fonte: GORBOV e MIKULINA (2013); DAVYDOV et. al. (2013c; 2013d); GORBOV e MIKULINA (2013d,; 2013e); MIKULINA (2013b)

Em relação à organização dos conteúdos e conceitos matemáticos nos livros didáticos dos dois sistemas (Quadro 26), verifica-se que, embora os conceitos trabalhados nesse ano, possuam, dentro de uma estrutura lógica de desenvolvimento da própria Matemática, elementos “comuns” em sua base (estudo da tabuada, multiplicação e divisão de números naturais, etc.), observam-se significativas diferenças tanto na abordagem (relações conceituais), quanto na verticalização dos conceitos.

No livro didático de matemática brasileiro, conforme orientações dos PCNs, são abordados aspectos históricos de constituição dos objetos de estudo. As atividades propostas aos alunos são precedidas, em grande parte dos conteúdos, de exemplos (ou modelos) (figura 20). Também, são propostos jogos como uma das estratégias metodológicas para reforçar os conceitos estudados.

Quadro 26: Organização dos conteúdos e conceitos matemáticos nos livros didáticos do 3º Ano dos sistemas Elkonin-Davydov e brasileiro

RÚSSIA (SISTEMA ELKONIN-DAVYDOV)	BRASIL
<p>Livro 1</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Revisão ✓ Comutatividade da multiplicação; ✓ Multiplicação do número por soma; ✓ Divisão não exata; ✓ A multiplicação e a divisão por 10; ✓ A correlação das unidades do comprimento; ✓ Multiplicação de número pela subtração; ✓ O inteiro composto por partes iguais; ✓ Cálculo da quantidade das partes iguais no geral e o valor das partes iguais; ✓ Divisão em partes iguais; ✓ Equações com operações de multiplicação e divisão; ✓ Divisão de soma pelo número; <p>Livro 2</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Divisão de soma pelo número (continuação); ✓ Divisão por dois dígitos; ✓ Propriedades associativas da multiplicação; ✓ A divisão de número pela multiplicação de dois números – multiplicação e divisão por 100; ✓ Comparação múltipla das grandezas; ✓ Multiplicação e divisão por uma única unidade; ✓ Comparação múltipla de valores; ✓ Gráfico de barras; ✓ Multiplicação e divisão de números redondos (divisão exata); ✓ Multiplicação de um número de vários dígitos por um único dígito; ✓ Os momentos do tempo e a sua duração; ✓ Análise dos esquemas do sistema de relações; ✓ Testes seus conhecimentos e habilidades. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Números; ✓ Sólidos geométricos; ✓ Adição e subtração; ✓ Regiões planas e seus contornos; ✓ Multiplicação; ✓ Grandezas e medidas: tempo e dinheiro; ✓ Divisão; ✓ Grandezas e suas medidas: comprimento, massa e capacidade.

Fonte: GORBOV e MIKULINA (2013); DANTE (2014b).

Para efeito de simples comparação quanto às diferenças estruturais entre a organização e apresentação dos conteúdos nos dois sistemas, toma-se o exemplo da abordagem histórica apresentada na introdução de algumas unidades do livro brasileiro. A estrutura teórica (materialismo dialético), que fundamenta o ensino da

Matemática no sistema Elkonin-Davydov, defende que o lógico e o histórico são essenciais para a compreensão da essência do conhecimento. Compreendido não como uma simples “narrativa de fatos”, o lógico-histórico representa uma fusão entre os processos de transformação e desenvolvimento do objeto com a reprodução de sua essência e desenvolvimento no sistema das abstrações (KOPNIN, 1978). Isso justifica a “complexidade” estrutural (ou sequência lógica) das tarefas propostas nos livros didáticos do sistema Elkonin-Davydov, quando comparadas com as propostas no livro brasileiro.

Para exemplificar, apresenta-se como o tema “a relação entre a multiplicação e divisão” é abordado em tarefas destinadas aos alunos do 3º ano de ambos os sistemas e quais as orientações didáticas apresentadas nos respectivos manuais do professor.

A primeira tarefa é proposta na unidade 7 (Divisão) do livro didático brasileiro:

Figura 20: Tarefa relacionando a divisão exata com a multiplicação

1 A multiplicação e a divisão são **operações inversas**.

Veja o que acontece com os números 5, 4 e 20:

$$5 \times 4 = 20 \quad 4 \times 5 = 20 \quad 20 \div 4 = 5 \quad 20 \div 5 = 4$$

Agora veja na reta numerada:

$5 \times 4 = 20$
 $20 \div 4 = 5$

• Faça o mesmo e indique multiplicações e divisões com os números 2, 3 e 6:

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21

Fonte: DANTE (2014b, p. 205)


Observa-se, como mencionado anteriormente, que inicialmente é apresentado ao aluno um exemplo (modelo), seguido da tarefa que deverá ser realizada. A sugestão é que seja pedido aos alunos que leiam, interpretem e realizem as atividades. “Se achar conveniente, apresente as mesmas situações mostrando na reta numérica a ‘sobra’ existente na situação apresentada na segunda atividade” (DANTE, 2014b, p. 421).

A tarefa a seguir (Figura 21) é proposta aos alunos do sistema Elkonin-Davydov, logo no início do livro didático 1.

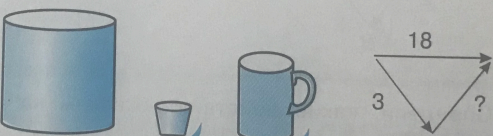
Figura 21: Tarefa sobre a ligação entre a multiplicação e a divisão – sistema Elkonin-Davydov

27. Compare as duas tarefas, sobre o que “dizem” os desenhos e diagramas.

1)



2)



Resolva essa tarefa.

Fonte: DAVYDOV et. al. (2013c, p. 9, tradução nossa)

Para a resolução da tarefa proposta, a orientação aos professores é que os alunos devem, a partir da análise do primeiro problema, descobrir que, para medir o volume de líquido, foram utilizadas duas medidas: uma principal (copinho) e outra intermediária (xícara). Conseqüentemente, descobrindo “que cabem 6 xícaras neste volume, cada uma delas contém 3 copinhos. Temos que descobrir quantas medidas principais (os copinhos) cabem neste volume” (GORBOV e MIKULINA, 2013, p. 10, tradução nossa). Em seguida, registrando assim a operação de multiplicação no esquema que, por sinal, foi produzido desde o segundo ano escolar no contexto de cumprimento da segunda ação de estudo, qual seja: modelação da relação essencial do conceito de multiplicação e divisão. Ao analisarem a segunda tarefa, os alunos perceberão uma modificação na pergunta. Afirmam os autores que:

Bem provável que as crianças notarão logo que os volumes em ambos os problemas são iguais e não terão dificuldade de resolver o segundo problema e dar a resposta. É importante enfatizar que ganhou-se essa facilidade, graças ao primeiro problema. E se tal dica não existisse, como poderíamos encontrar o número necessário? Registramos a divisão (GORBOV e MIKULINA, 2013, p. 10, tradução nossa).

Importante observar que a ausência de um “padrão” para o ensino dos conceitos matemáticos na proposta curricular da Educação Geral Primária da Federação Russa favorece a implementação de um sistema de ensino que realmente promova o desenvolvimento cognitivo e intelectual dos alunos. Nesse contexto, afirmam Vorontsov et. al. (2013) que a não padronização dos conteúdos matemáticos,

no sistema russo de ensino, favorece a estrutura conceitual trabalhada nos anos iniciais de escolarização do sistema Elkonin-Davydov. Este, como mencionado anteriormente, nesse nível de ensino, está organizado em torno do conceito de número natural – mas com a ideia de número real – cujas tarefas foram formuladas seguindo uma lógica de disposição cuja base é desenvolvimento lógico-histórico dos conceitos matemáticos. Assim, a análise dos manuais do professor revela que existe uma complementaridade (ou relação) dos conceitos desenvolvidos ao longo dos anos iniciais, com finalidades e objetivos bem definidos.

Durante o primeiro e o segundo ano, ao longo de transformação do problema concreto de reprodução, medição e comparação do valor, foram introduzidos os seguintes conceitos: a) forma de um número nominal composto; b) os princípios de formação de números de vários algarismos dentro de um sistema de cálculo com qualquer base, inclusive decimal; c) quatro operações aritméticas. [...] No segundo ano, multiplicação e divisão eram introduzidas no nível concreto, por meio do uso de uma medida intermediária, nesta etapa foram vistas dois significados destas operações, relativos à comparação múltipla de valores e o inteiro composto pelas partes iguais. (GORBOV e MIKULINA, 2013, p. 3, tradução nossa)

Para o programa de ensino destinado ao terceiro ano de ensino, o objetivo é a descoberta e domínio das características da multiplicação e divisão, associado à comparação de múltiplas grandezas, a partir da criação de métodos de cálculos racionais.

No caso brasileiro, a organização dos conteúdos matemáticos que prevalece nos livros didáticos, para o primeiro ciclo do Ensino Fundamental, de acordo com o PNL D (2016): “está em sintonia com propostas curriculares vigentes e tem sido adotada em avaliações de obras destinadas à primeira parte do ensino fundamental, no âmbito do PNL D” (BRASIL, 2016, p. 26). O reflexo dessa padronização dos conteúdos (por blocos ou unidades temáticas), observada nos livros didáticos e manuais do professor, pode ser identificada como um parâmetro adotado pelo PNL D (2016), durante a avaliação dos materiais didáticos. Segundo o documento, um dos critérios observados durante a avaliação das obras, é o volume (em percentual) de distribuição dos conteúdos por blocos, considerado “satisfatório”, em cada ano de escolarização.

A análise do quanto de cada campo é estudado na coleção em cada um de seus volumes permite verificar, ao mesmo tempo, de que modo esses campos se distribuem ao longo do livro. Em particular, busca-se observar

se algum dos campos é insuficientemente abordado em determinado volume da obra. Outra escolha diz respeito **ao padrão de distribuição que se julga apropriado para essa fase do ensino**. [...] Em conformidade com essa concepção, quase todas as obras didáticas avaliadas têm adotado uma sequência de conteúdos, ao longo de cada livro e da coleção como um todo, em que unidades/capítulos são dedicados, alternadamente, a assuntos dos campos mencionados [...] (BRASIL, 2016, p. 26-27, grifos nosso).

Na avaliação do PNLD (2016) da coleção analisada nesta pesquisa, não desconsiderando a importância da avaliação, observa-se como esses padrões de distribuição dos conteúdos, definidos como “satisfatórios”, se manifestam durante a análise da obra: “apesar do campo de números e operações receber um pouco mais de atenção que o desejado no volume 2, nos volumes 1 e 3, a distribuição se aproxima da esperada para esse nível de escolaridade” (BRASIL, 2016, p. 92). Observa-se, durante a avaliação dos livros didáticos, uma preocupação quanto ao volume de conteúdos esperados por bloco. Porém, não se observa, nos manuais do professor, se existe uma preocupação quanto à adequação dos conteúdos ao nível de desenvolvimento psíquico do aluno, ou ainda, quais os objetivos e resultados esperados para cada ano escolar com o ensino da matemática.

O PNLD (2016), com base em estudos da Educação Matemática, propõe, para os anos iniciais do Ensino Fundamental, um conjunto de competências matemáticas: interpretar matematicamente situações do dia a dia e de outras áreas do conhecimento; desenvolver a sensibilidade para as relações Matemáticas com as atividades estéticas e lúdicas; utilizar as novas tecnologias de computação e de informação; entre outras (BRASIL, 2016). Contudo, não se observa qualquer referência à relação entre os critérios de seleção dos conteúdos e a adequação destes ao nível de desenvolvimento psíquico dos alunos, diferentemente do que ocorre no sistema de ensino da Federação Russa.

Em relação às orientações didático-metodológicas presentes no currículo brasileiro, percebe-se que as sugestões presentes nos PCNs se configuram como prescrições que destacam o modo que o conhecimento poderá (ou deverá) ser desenvolvido (História da Matemática, Resolução de Problemas, uso de tecnologias, Modelagem Matemática, jogos, livros, calculadoras, entre outros) para que o conhecimento seja assimilado pelo aluno. A partir da análise dos livros didáticos, é possível constatar o alinhamento entre as orientações metodológicas presentes no currículo com as formas estruturais de desenvolvimento dos conceitos matemáticos nos materiais didáticos. Nos três volumes destinados à alfabetização matemática, os

conteúdos e conceitos são apresentados, em grande parte, a partir da análise de situações relacionadas ao cotidiano do aluno, seguida de exemplos e propostas de aplicação dos conceitos abordados por meio da resolução de problemas. São sugeridos como recursos didáticos: jogos, materiais concretos, o uso da calculadora para a conferência de cálculos, etc. As atividades propostas, ao longo dos volumes, buscam: sintetizar os conceitos trabalhados e favorecer, em parte, a interação entre os alunos e o professor. No entanto, no que se refere à retomada dos conceitos abordados, no 2º e 3º ano, não se observa aprofundamento significativo desses conceitos. Em algumas situações, a abordagem dos conteúdos é feita com o apoio de exercícios resolvidos, como se observa na tarefa apresentada (Figura 20), anteriormente, que buscava relacionar os conceitos de multiplicação e divisão.

Analisando a metodologia de ensino tradicional, Gitirana e Carvalho (2010, p. 32-33) entendem que, na subjacência dessa metodologia, encontra-se uma concepção de ensino que:

[...] por meio do treinamento de procedimentos e da repetição de noções que o aluno ira interiorizar o conhecimento matemático. Nesse caso, porém, não há espaço para a autonomia do aluno, para que ele desenvolva estratégias próprias e possa criar e aplicar procedimentos diferentes daqueles já explanados. [...] Antes de chegar aos procedimentos e enunciados formalizados o aluno precisa mobilizar estratégias e representações próprias, que o auxiliem a pensar e a estruturar o seu raciocínio. São elas que servem, além disso, de suporte para a aquisição das estratégias e representações convencionais que são indispensáveis para a comunicação matemática.

Ainda, segundo os autores, uma escolha metodológica que realmente promova o ensino, deve ser pautada pela participação do aluno na resolução de problemas, “os quais devem ser planejados e organizados de forma a favorecer que os conhecimentos visados ‘aflorem’”, Gitirana e Carvalho (2010). Ou seja, os conhecimentos devem resultar de uma construção individual ou coletiva dos alunos.

As propostas didático-metodológicas para o ensino da matemática no sistema Elkonin-Davydov, segundo Vorontsov et. al. (2013), estão alinhadas às finalidades relacionadas à formação dos fundamentos do pensamento teórico, etc. Também, aliam-se aos objetivos de desenvolvimento: do intensivo do pensamento e operações mentais; da independência educacional e avaliativa do aluno; desenvolvimento da capacidade de analisar, destacar o essencial e fixá-los em modelos, etc. Tudo isso se volta a uma das tarefas da disciplina, no contexto da educação geral básica, que é a

formação do conceito de número real. Nesse sentido, a organização do ensino, em linhas gerais, ocorre da seguinte maneira:

1) Primeiro, os alunos recebem uma tarefa objetiva, cuja solução leva as crianças a perceberem que o método anterior usado nas situações semelhantes tornou-se impossível ou muito trabalhoso; 2) Como resultado da realização da transformação de um assunto específico, descobre-se a relação que serve como base para uma nova classe de tarefas e determina-se um novo modo de ação, comum para toda classe; 3) No processo de fixação das ações concretas produzidas em uma forma condicional (modelos), ocorre a abstração de relação; 4) Através da transformação do modelo, são estudadas as propriedades da relação selecionada; 5) Com base nas propriedades selecionadas, os alunos obtêm um sistema de problemas concretos e práticos que podem ser resolvidos de uma maneira geral (caminho de resolução comum) (GORBOV e MIKULINA, 2013, p. 4, tradução nossa).

Algumas das ações pedagógicas, destinadas aos professores dos anos iniciais de escolarização do sistema Elkonin-Davydov, estão sintetizadas no quadro 27, na próxima página.

Diferentemente do Brasil, a Educação Geral Primária russa está organizada em 4 anos. Assim como nos 2º e 3º ano, os materiais didáticos de matemática destinados ao último ano do sistema Elkonin-Davydov estão divididos em: dois livros didáticos com seus respectivos cadernos de exercícios, um caderno de testes e um manual do professor.

Figura 22: Livros didáticos e manual do professor destinados ao 4º Ano do sistema Elkonin-Davydov



Fonte: GORBOV e MIKULINA (2013a); DAVYDOV, GORBOV e MIKULINA (2013; 2013a); GORBOV e MIKULINA (2013f; 2013g); MIKULINA e SAVELIEVA (2013)

Quadro 27: Algumas ações pedagógicas dirigidas aos professores dos anos iniciais no sistema Elkonin-Davydov

AÇÕES PEDAGÓGICAS	
1º ano	seleção de tarefas para identificar o nível inicial de conhecimento matemático na admissão na escola;
	introdução de diferentes "espaços" de ações da criança na sala de aula;
	acompanhamento do progresso do domínio do material em matemática, a fim de identificar a dinâmica de progresso de cada aluno
	realização de trabalhos sobre a formação do controle operacional dos alunos sobre suas ações;
	organização dos alunos para controlar suas ações no modelo;
	seleção de tarefas para o trabalho com modelos, desenhos, bem como a implementação de várias transições entre eles;
	seleção de tarefas multi-níveis para a correção de deficiências identificadas, com base nos resultados do trabalho atual, bem como para a promoção de alunos "fortes". Entre outras.
2º ano	dedicação para centrar na formação de avaliação prognóstica dos alunos;
	organização do trabalho para determinar o nível de realização e dificuldades dos alunos;
	acompanhamento do progresso do domínio do material em matemática, a fim de identificar a dinâmica de progresso de cada aluno;
	capacitação dos alunos de modo que controlem suas ações nos critérios desenvolvidos;
	organização de discussões no desenho de novos métodos de ação;
	seleção de tarefas para o trabalho com modelos, seu desenho, bem como a implementação de várias transições entre eles;
	organização do trabalho com o "mapa de tráfego", construído no início do ano letivo; entre outras.
3º ano	seleção de tarefas para eliminar lacunas e aprofundar os conhecimentos;
	atividades de controle e avaliação destinadas a manter o sucesso dos alunos;
	organização da cooperação em pares e grupos; entre outras;
4º ano	organização de discussões sobre o modo de encontrar meios de resolver novos problemas;
	orientação das ações de busca das crianças para a descoberta de um modo de ação comum;
	seleção de uma série de problemas práticos particulares resolvidos por um modo geral;
	seleção de tarefas para trabalho independente em casa; entre outras.

Fonte: Elaborado com base nos manuais do professor e programa educacional básico da Escola N° 91 para os anos escolares 2016-2021 < <https://sche91.mskobr.ru/#/>>

D. B. Elkonin considera o quarto ano da Educação Geral Primária uma das fases de transição no desenvolvimento da criança, além de ser o ano que marca a mudança de um nível para outro do ensino. Segundo ele, essa fase é marcada por crises e fenômenos diversos (declínio na motivação, aumento da ansiedade, etc.), que podem ser evitados se essa transição ocorrer de forma suave, gradual e duradoura. Essa transição de uma etapa para outra, segundo Elkonin (1989, p. 76-77), “ocorre quando há uma divergência entre as capacidades operacionais e técnicas da criança e os objetivos e motivos das atividades com base na qual foram formadas”. Assim, o ensino no 4º ano toma por base as teorias da periodização (D. B. Elkonin) e o ensino desenvolvimental (V. V. Davydov). Visa, pois, a atender às necessidades dos períodos de transição, tanto de desenvolvimento da criança, quanto de preparação para o próximo nível da educação básica.

Nesse âmbito, o ensino da matemática para o 4º ano tem como objetivo principal:

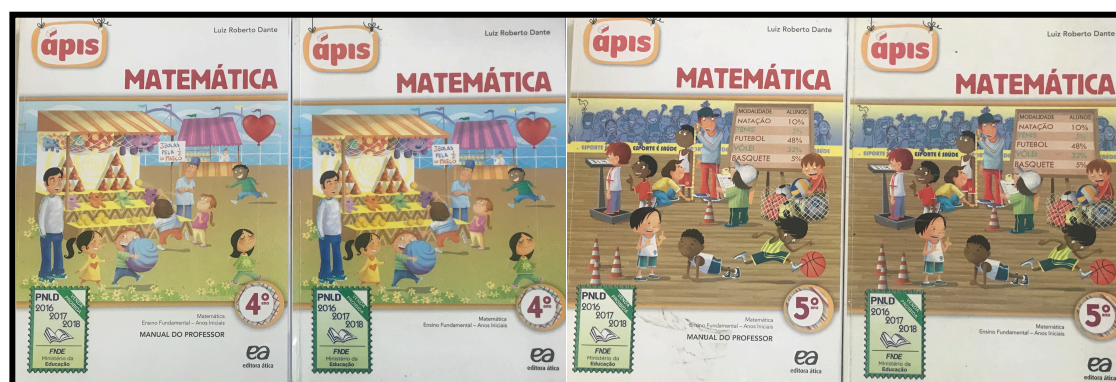
[...] fazer com que os alunos desenvolvam meios racionais de análise de textos, consigam modelá-los usando meios de sinais específicos. Além das relações entre as grandezas do mesmo gênero (igualdade, “mais ou menos”, diferença, múltiplo, “inteiro e as partes”), no 4º ano, vamos estudar as ligações entre as grandezas de vários gêneros, relação de proporção direta entre as grandezas. Entre as situações concretas, vamos selecionar os processos mais frequentes encontrados nos problemas e suas características, tais como: movimento (distância e tempo), trabalho (volume de trabalho e tempo), compra e venda (custo e quantidade de mercadoria), compondo o inteiro a partir de suas partes (o inteiro e a quantidade de partes). O estudo de ligações entre as características mutáveis dos processos nos permite detectar os processos constantes. Comparação de processos constantes permite diferenciá-los pela rapidez do seu desenvolvimento. Então, surge a necessidade de uma nova grandeza que demonstrasse como uma das características mutáveis do processo depende da outra grandeza derivada. No caso de movimento, isto seria a velocidade, no caso de trabalho seria a produtividade, no caso de compra e venda, seria o preço e no caso de inteiro e as partes, seria a parte. A relação entre a área do retângulo e o seu comprimento, caso a largura esteja constante, é tratada como um caso específico de proporção. O último tema do curso é dedicado às frações e é facultativo (GORBOV e MIKULINA, 2013a, p.3-4).

Como principal portador do conteúdo da educação, o livro didático brasileiro apresenta informações (fatos históricos, exemplos, etc.) sobre o objeto de estudo (conteúdo). No entanto, não se observa nos manuais do professor destinados ao 4º e 5º ano do Ensino Fundamental orientações aos professores quanto às finalidades e objetivos da matemática para os dois últimos anos. No sistema Elkonin-Davydov, o conteúdo principal não é a informação sobre algo, mas como obter esta informação

por meio da resolução de tarefas e problemas no âmbito do sistema conceitual em estudo, o que promove o desenvolvimento da pesquisa (incluindo a participação do professor e de outros alunos) e autonomia do aluno (GORBOV e MIKULINA, 2013a).

No caso brasileiro, os livros didáticos elaborados para os últimos dois anos (4º e 5º ano) do primeiro ciclo do Ensino Fundamental têm como objetivo ampliar e aprofundar os conceitos e procedimentos estudados durante a alfabetização matemática (1º ao 3º ano). Os dois volumes da coleção Matemática seguem a mesma estrutura, organizados conforme os eixos temáticos (*Números e Operações, Espaço e Forma, Grandezas e Medidas e Tratamento da Informação*). De acordo com Dante, as atividades propostas, ao longo dos dois volumes, “procuram estimular a reflexão, possibilitando a construção e a apropriação gradativa dos conhecimentos. Nelas os alunos têm a oportunidade de conversar sobre Matemática de acordo com a sua vivência” (DANTE, 2014c, p. 293).

Figura 23: Livros didáticos e manuais do professor destinados ao 4º e 5º Ano do Ensino Fundamental



Fonte: DANTE (2014c; 2014d).

Assim como nos volumes anteriores, são indicadas leituras complementares para os alunos (*Vamos ler? Você vai gostar!*), além de uma *seção especial* que, segundo o autor, tem como finalidade a integração (temas transversais) entre as diferentes disciplinas (Língua Portuguesa, Ciências, História, Geografia e Artes), entre outras, cujo objetivo é auxiliar na compressão e assimilação dos conceitos trabalhados.

Neste contexto, apresentam-se os conteúdos e conceitos matemáticos desenvolvidos nos materiais didáticos dos dois últimos anos do primeiro ciclo do

Ensino Fundamental brasileiro e último ano da educação primária no sistema Elkonin-Davydov.

Quadro 28: Organização dos conteúdos e conceitos matemáticos em livros didáticos dos últimos anos de escolarização dos sistemas de ensino brasileiro e Elkonin-Davydov

RÚSSIA (SISTEMA ELKONIN- DAVYDOV)	BRASIL	
4º ANO	4º ANO	5º ANO
<p style="text-align: center;">Livro 1</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Números de vários dígitos; ✓ Adição e subtração de número com vários dígitos; ✓ Multiplicação de um número de vários dígitos por um único; ✓ Divisão por um único dígito; ✓ Tabela de descrição de valores; ✓ Processos e eventos - grandezas variáveis; ✓ Processos uniformes e não uniformes - dependência direta das quantidades; ✓ Multiplicação e divisão por números terminados em zero; ✓ Divisão de números terminados em zero; <p style="text-align: center;">Livro 2</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Divisão de números de dois e três dígitos (continuação); ✓ Área do retângulo; ✓ Resolução de problemas usando tabelas e desenhos ✓ Resolvendo e compilando tarefas usando tabelas e desenhos; ✓ Corpos geométricos; ✓ Tarefas sobre movimento uniforme; ✓ Resolução de problemas usando esquemas, tabelas e desenhos; ✓ Frações ordinárias (material adicional); ✓ Encontrar frações do número; ✓ Encontrando o número por sua fração. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Sistema de numeração; ✓ Sólidos geométricos; ✓ Medidas de tempo; ✓ Regiões planas e seus contornos; ✓ Adição e subtração com números naturais; ✓ Multiplicação com números naturais; ✓ Divisão com números naturais; ✓ Grandezas e medidas comprimento e superfície; ✓ Frações; ✓ Números decimais; ✓ Grandezas e medidas: massa e capacidade; 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Sistema de numeração decimal; ✓ Geometria; ✓ Adição e subtração com números naturais; ✓ Multiplicação e divisão com números naturais; ✓ Estatística; ✓ Fração e Porcentagem; ✓ Retomando a Geometria; ✓ Números decimais; ✓ Grandezas e medidas;

Fonte: DAVYDOV, GORBOV e MIKULINA (2013); DANTE (2014c, 2014d).

Nos livros didáticos brasileiros, nos três primeiros anos do Ensino Fundamental, os conteúdos estão distribuídos por eixos temáticos seguindo, praticamente, a mesma ordem de apresentação ao longo dos volumes. Neles, são retomados e aprofundados os conteúdos em cada eixo, no entanto, sem grande articulação entre os conceitos que compõem os outros blocos de conteúdo. Os conteúdos estatísticos que compõem o eixo *Tratamento da informação*, por exemplo, embora manifeste timidamente entre outros eixos como no campo de *Números e Operações*, aparece na forma de leitura de gráficos e construção de tabelas. Apenas no livro do 5º Ano, encontra-se um capítulo exclusivamente dedicado ao estudo do eixo. Nas orientações aos professores, o autor enfatiza a importância do trabalho com os conceitos estatísticos para a formação da cidadania.

Tal trabalho contribui de maneira fundamental para a formação geral do cidadão, uma vez que jornais, revistas, emissoras de tv, etc. estão sempre divulgando dados e informações por tabelas e gráficos, curvas, etc. Compreendê-los bem e interpretá-los corretamente é parte essencial da alfabetização matemática necessária para qualquer cidadão compreender melhor o mundo em que vive e atuar nele (DANTE, 2014d, p. 372).

Em relação às metodologias de ensino propostas nos manuais do professor para os últimos dois anos do primeiro ciclo do Ensino Fundamental, observa-se que elas se caracterizam por breves explanações, seguidas de exemplos e exercícios. As atividades propostas nos dois livros didáticos procuram valorizar situações do cotidiano do aluno, bem como, o incentivo ao uso de jogos (brincando também se aprende), materiais concretos diversificados, compasso, régua, calculadora, entre outros recursos didáticos. Um glossário ilustrado é apresentado no final de cada volume com o significado informal dos conceitos matemáticos abordados ao longo de cada livro didático. A questão da formação para a cidadania também se apresenta nas atividades interdisciplinares propostas nas seções *traçando saberes*, bem como nos projetos *Adeus, sujeira!* (4º Ano) e *Cidadão consciente* (5º Ano). Segundo o PNLD (2016), os temas propostos, nos livros didáticos analisados, “propiciam conexões com saberes das demais disciplinas e reflexões que visam ao desenvolvimento de uma postura cidadã” (BRASIL, 2016, p. 230).

Grandes diferenças marcam o ensino da matemática nos dois sistemas, a começar pela concepção de formação dos alunos. No sistema Elkonin-Davydov, o objetivo principal da Educação Geral Primária é promover a formação das bases do pensamento teórico dos alunos. Nesse sentido, o ensino da matemática não começa com a assimilação de formas de resolver problemas parciais e elementares, mas com

os princípios gerais de resolução de uma determinada classe de problemas (ou tarefas). Parte-se do pressuposto de que o domínio desses princípios leva os alunos a assimilarem as propriedades e relações gerais que determinam seu “funcionamento” e transformação no contexto dos conceitos científicos (VORONTSOV et. al, 2013).

Quadro 29: Resultados esperados para os anos iniciais de escolarização em Matemática no sistema Elkonin-Davydov

NÍVEIS	RESULTADOS
INDIVIDUAL	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Interesse cognitivo, configuração para a busca de formas de resolver problemas matemáticos; ✓ Vontade do estudante em usar propositadamente os conhecimentos tanto no ensino quanto na vida cotidiana; ✓ Capacidade de caracterizar o próprio conhecimento, para determinar qual das tarefas propostas pode ser resolvida; ✓ Pensamento crítico;
META-ASSUNTO	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Capacidade de regular suas atividades cognitivas e educativas; ✓ Utilização dos meios de representação simbólica da informação para criar modelos de objetos e processos estudados; ✓ Trabalho com modelos de objetos e fenômenos do mundo circundante; ✓ Capacidade de analisar, destacar o essencial e corrigi-lo em modelos icônicos; ✓ Noções básicas de aprendizagem para distinguir entre o conhecido e o desconhecido, para avaliar de forma crítica e significativa o processo do seu próprio trabalho escolar;
ASSUNTO	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Uso do conhecimento inicial matemático para descrever e explicar objetos, processos e fenômenos cotidianos, bem como avaliar suas relações quantitativas e espaciais; ✓ Domínio dos conceitos básicos, do pensamento lógico e algorítmico, imaginação espacial e linguagem matemática, medição, cálculo, estimativa, representação visual de dados e processos, registro e execução de algoritmos; ✓ Aquisição da experiência inicial na aplicação de conhecimentos matemáticos para resolver tarefas educacionais; ✓ Capacidade de executar oralmente e por escrito operações aritméticas com números e expressões numéricas, para resolver problemas de texto; ✓ Capacidade de construir e trabalhar com algoritmos simples; ✓ Exploração, reconhecimento e representação das formas geométricas; trabalho com tabelas, gráficos e diagramas, apresentar, analisar e interpretar dados.

Fonte: Adaptação do Programa de Matemática da Editora BINON (tradução nossa). Disponível em: <<http://files.lbz.ru/authors/nsh/1/prog-davydov.pdf>>. Acesso em: 29/04/2019.

Neste contexto, as ações didático-pedagógicas dos professores, segundo os autores, devem estar voltadas para: a orientação das ações de busca dos alunos para a

descoberta de um modo de ação comum para a resolução de problemas novos; finalização do trabalho de formação da independência de controle e avaliação no âmbito da educação primária; evidenciação do papel das tecnologias de informação e comunicação no ensino da matemática, a partir de atividades que envolvam ambiente computacional interativo; promoção de formas extracurriculares de estudar matemática, dentro e fora (olimpíada de matemática, clube matemático, etc.) do ambiente escolar, como forma de desenvolver e melhorar o interesse cognitivo em matemática; etc. (VORONTSOV et. al, 2013).

Conforme o programa de Matemática para o sistema Elkonin-Davydov, publicado pela Editora BINON, em 2019, os principais objetivos da matemática nos anos iniciais de escolarização são: a formação do pensamento científico do aluno no campo da matemática, os meios de modelagem de fenômenos e processos, além do desenvolvimento da cultura algorítmica, pensamento lógico e imaginação espacial. Com vistas ao desenvolvimento cognitivo dos alunos, são apresentados resultados (Quadro 29) para os diferentes níveis (individual, meta-assunto e assuntos), com base na estrutura dos conceitos matemáticos, na forma de tarefas e problemas.

No caso brasileiro, os manuais do professor apresentam orientações gerais idênticas em todos os volumes (Parte Geral), no que diz respeito ao item *Pressupostos teóricos que embasam uma nova maneira de ensinar matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental*. Eles indicam um conjunto de competências e habilidades a serem desenvolvidas pelos alunos nos anos iniciais do Ensino Fundamental. O autor especifica que a proposta pedagógica de ensino da Matemática, para o 4º e 5º ano do Ensino Fundamental, prioriza as tendências atuais da Educação Matemática na área da “Psicologia Cognitiva”. No entanto, não se identifica, nas orientações aos professores, como as atividades propostas poderiam favorecer o desenvolvimento cognitivo, bem como a formação do pensamento crítico dos alunos. Neste contexto, corrobora-se o que afirma Libâneo (2012, p. 43), “a atividade pedagógica somente é pedagógica se ela mobiliza as ações mentais dos sujeitos, visando à ampliação de suas capacidades cognitivas e à formação de sua personalidade global”. Observando a organização dos materiais didáticos, reflexo dos documentos oficiais que servem de suporte para o trabalho dos professores, constata-se que a pedagogia tradicional continua orientando as práticas pedagógicas dos professores.

Para Luckesi (2011), o ato pedagógico é composto por três elementos: planejamento, execução e avaliação. O planejamento é o ponto de partida do fazer

pedagógico, seguido da execução que se processa sob a orientação direta do professor e, por fim, soma-se à avaliação que expressa o “resultado” ou nível de apropriação dos conteúdos.

Para melhor compreensão das formas de controle e avaliação do processo de ensino e aprendizagem dos alunos, passar-se-ão a identificar e analisar quais as recomendações referentes aos processos de avaliações da aprendizagem expressas nos manuais e documentos oficiais dos dois sistemas de ensino.

4.2.4 Recomendações referentes aos processos e formas de avaliação da aprendizagem nos sistemas de ensino brasileiro e Elkonin-Davydov

O ato de avaliar a aprendizagem escolar é definido por Luckesi (2011) como um processo de investigação da qualidade, tendo como base elementos relevantes da aprendizagem dos alunos (individual ou coletivamente), com vistas à tomada de decisões. Para ele, a avaliação serve como subsídio ao professor, por permitir que reconheça “a eficácia ou ineficácia de seus atos e dos recursos pedagógicos utilizados, assim como, se necessário, subsidia ainda proceder a intervenções de correção dos rumos da atividade e dos seus resultados” (LUCKESI, 2011, p. 263).

Na perspectiva dos PCNs:

A avaliação é considerada como elemento favorecedor da melhoria de qualidade da aprendizagem, deixando de funcionar como uma arma contra o aluno. É assumida como parte integrante e instrumento de auto-regulação do processo de ensino e aprendizagem, para que os objetivos propostos sejam atingidos. A avaliação diz respeito não só ao aluno, mas também aos professores e ao próprio sistema escolar (BRASIL, 1997a, p. 40).

O documento destaca ainda a importância da utilização, pelo professor, de diferentes formas de avaliação (provas, trabalhos, registros, etc.) que propiciem elementos suficientes, com base na expectativa de aprendizagem definida durante o planejamento, para expressar o nível de apropriação dos alunos dos conceitos matemáticos, por meio da linguagem matemática, justificativa, argumentos, etc.

Para os anos iniciais do Ensino Fundamental, são indicados critérios e “essenciais” na área da matemática, em relação às competências esperadas para os alunos do primeiro ciclo. Entre eles estão: a) Resolver situações-problema que envolvam contagem e medida, significados das operações e seleção de procedimentos de cálculo; b) Ler e escrever números, utilizando conhecimentos sobre escrita posicional; c) Comparar e ordenar quantidades que expressem grandezas familiares

aos alunos, interpretar e expressar os resultados da comparação e da ordenação; d) Medir, utilizando procedimentos pessoais, unidades de medidas não-convencionais ou convencionais e instrumentos disponíveis e conhecidos; e) Localizar a posição de uma pessoa ou um objeto no espaço e identificar características nas formas dos objetos (BRASIL, 1997).

Nesse contexto, a BNCC (2017) não apresenta, de maneira clara, orientações quanto aos objetivos, critérios ou formas de avaliação da aprendizagem no Ensino Fundamental, na área da Matemática.

Segundo os PCNs, a avaliação deve ser compreendida como um elemento integrador entre a aprendizagem e o ensino. Ou ainda, como um instrumento que possibilite, ao aluno, tomar consciência de seu desenvolvimento (dificuldades e avanços), entre outros. Nessa concepção, pressupõe-se ainda que “a avaliação se aplique não apenas ao aluno, considerando as expectativas de aprendizagem, mas às condições oferecidas para que isso ocorra. Avaliar a aprendizagem, portanto, implica avaliar o ensino oferecido” (BRASIL, 1997a, p. 56). De acordo com o documento:

Um sistema educacional comprometido com o desenvolvimento das capacidades dos alunos, que se expressam pela qualidade das relações que estabelecem e pela profundidade dos saberes constituídos, encontra, na avaliação, uma referência à análise de seus propósitos, que lhe permite redimensionar investimentos, a fim de que os alunos aprendam cada vez mais e melhor e atinjam os objetivos propostos. Esse uso da avaliação, numa perspectiva democrática, só poderá acontecer se forem superados o caráter de terminalidade e de medição de conteúdos aprendidos – tão arraigados nas práticas escolares – a fim de que os resultados da avaliação possam ser concebidos como indicadores para a reorientação da prática educacional e nunca como um meio de estigmatizar os alunos.

Observa-se que as orientações dos PCNs destacam a importância do uso da avaliação numa perspectiva democrática e, principalmente, comprometida com o desenvolvimento das capacidades dos alunos. Ou ainda, que a “aprovação ou a reprovação é uma decisão pedagógica que visa a garantir as melhores condições de aprendizagem para os alunos” (BRASIL, 1997a, p. 59). Porém, a realidade do processo avaliativo brasileiro se apresenta como excludente e classificatório. Segundo dados do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP, a taxa média de reprovação dos alunos no Ensino Fundamental brasileiro, entre os anos de 2014 e 2017, foi de 8,12%.

No quadro 30, a seguir, apresentamos o índice de reprovação, por turma, nos anos iniciais do Ensino Fundamental, incluindo todas as redes de ensino (pública e privada).

Quadro 30: Taxa de reprovação nos anos iniciais do Ensino Fundamental brasileiro entre os anos de 2014 e 2017

ANO DE REFERÊNCIA	ANOS INICIAIS					
	1º	2º	3º	4º	5º	TOTAL
2014	1,5%	2,9%	11,1%	7,6%	7%	30,1%
2015	1,4%	2,5%	10,5%	7,2%	6,7%	28,3%
2016	1,3%	2,5%	10,7%	7,2%	6,8%	28,5%
2017	1,2%	2,2%	9,7%	6,3%	5,9%	25,3%

Fonte: Elaborado com base nos dados disponíveis no Portal do INEP <<http://portal.inep.gov.br/web/guest/indicadores-educacionais>> Acesso em : 23 de janeiro de 2019.

Como se pode observar no quadro, o 3º ano apresenta o maior índice de reprovação, com uma taxa média anual de 10,5%. Ainda, segundo dados do INEP, o maior índice de reprovação no Ensino Fundamental (1º e 2º ciclo) ocorre nos anos finais. Por exemplo, no ano de 2017, a taxa de reprovação nos anos iniciais foi de 5,2%, enquanto que, nos finais, a taxa foi de 10,1%. Os dados representados no quadro correspondem às últimas atualizações quanto às estatísticas educacionais, no portal do INEP. Neste sentido, corrobora-se o que afirma Luckesi (2011, p. 61):

[...] para trabalhar com a avaliação na prática pedagógica escolar (assim como em outras), necessitamos de uma pedagogia cujo fundamento seja a compreensão de que o ser humano é um ser em processo de formação, em movimento, sempre com a possibilidade de atingir um resultado mais satisfatório no caminho da vida. Isso quer dizer que, se ele aprende, consequentemente se desenvolve; se não aprendeu ainda, pode aprender, se houver investimento para que aprenda.

A avaliação, na Educação Geral Primária da Federação Russa, é abordada nos documentos oficiais como uma das prioridades. Perpassa tanto as denominadas *realizações educacionais* dos alunos, quanto o *desempenho das organizações educacionais*. De acordo com o parágrafo 3 do artigo 15 da Lei “Sobre Educação”, as escolas possuem autonomia para definir as “política de avaliação”, quanto à escolha do sistema de avaliações, à forma, à ordem, etc. (RÚSSIA, 2012). Segundo o programa educacional básico do Ensino Geral Primário, o sistema de avaliação é projetado para ajudar a manter a unidade de todo o sistema educacional. Suas principais funções são a *orientação de atividades educacionais* sobre a realização dos

resultados planejados e domínio do programa educacional básico, além do *gerenciamento das atividades educacionais* que permitem fornecer um feedback de todo o sistema de ensino primário. O sistema de avaliação fornece uma *abordagem escalonada* para a apresentação dos resultados planejados e ferramentas para avaliar sua realização (RÚSSIA, 2015).

No que se refere à avaliação final dos alunos, o documento orienta que os diferentes sistemas adotem como principal parâmetro o nível inicial e a dinâmica das realizações educacionais do aluno. Ou seja, para a ascensão ao ano seguinte da educação primária, o principal parâmetro é o “somatório” das realizações individuais do aluno. O documento orienta que se correlacionem os resultados das avaliações finais em aprovado/reprovado (satisfatório/insatisfatório), além da necessidade de especificar o nível de domínio dos conhecimentos básicos (regular, bom, excelente). No entanto, ele não exclui a possibilidade de usar o sistema tradicional de escala de valores (0 a 5 pontos), desde que sejam utilizados diferentes métodos e formas de avaliação (trabalho escrito e oral, projetos, trabalho prático, trabalho criativo, observação, auto-avaliação, etc.), como prevê o item 19.9, do Padrão Federal de Educação Geral Primária (RÚSSIA, 2009).

[...] a avaliação das conquistas educacionais individuais é conduzida pelo “método de adição”, na qual é registrada a conquista do nível de referência e seu excesso. Isso permite encorajar o progresso dos alunos, construindo o movimento das trajetórias individuais, levando em conta a zona de desenvolvimento proximal (RÚSSIA, 2015, p. 82, tradução nossa).

Ainda, segundo os documentos oficiais, a obtenção dos resultados individuais dos alunos inclui a análise de todos os elementos que compõem a atividade educacional. Inclusive, abrange as tarefas extracurriculares, realizadas tanto pela família quanto pela escola. Entre os principais objetivos da avaliação de resultados, estão a formação das *atividades universais de aprendizagem* que inclui a autodeterminação, a formação de significados e a orientação moral e ética (RÚSSIA, 2009; 2015). Porém, não foram localizadas, nas principais bases de dados da Federação Russa, entre elas o Serviço de Federal de Estatísticas do Estado e Ministério da Educação da Rússia (<http://www.gks.ru/> e <http://edu.gov.ru/>), estatísticas referentes às taxas (ou índices) de aprovação e reprovação no ensino primário russo.

A partir dessa breve análise – sobre as concepções e recomendações referentes aos processos de controle e avaliação da aprendizagem, presentes nos documentos

oficiais do Brasil e da Rússia – passa-se à identificação de como o tema *avaliação* é abordado no sistema Elkonin-Davydov.

Segundo Vorontsov et. al. (2013), o problema da avaliação formativa sempre recebeu atenção especial no sistema Elkonin-Davydov. Reconhecido pelo Ministério da Educação da Rússia, em dezembro de 1996, o sistema tem como princípios básicos, a igualdade e a inclusão social, por meio do desenvolvimento intelectual, moral e humano dos alunos, independentemente da classe social. O lugar atribuído à avaliação escolar nesse sistema enquadra-se perfeitamente na afirmação de Luckesi (2011, p. 428) de que “a reprovação não existe em sistemas escolares que efetivamente investem na qualidade do ensino e da aprendizagem”.

Ao analisar a educação no Ocidente, V. V. Davydov destaca que é necessário criar um sistema de ensino que realmente promova o desenvolvimento mental dos alunos. Além disso, pontua que as teorias pedagógicas do desenvolvimento humano, que ainda prevalecem no Ocidente, não podem servir de base para nenhum sistema de ensino desenvolvimental (DAVYDOV, 1996).

O principal objetivo do ensino primário, no sistema Elkonin-Davydov, é a formação de mecanismos psicológicos, a partir da atividade de estudo, isto é, a formação de processos mentais que permitam, aos alunos, o estabelecimento de relações conceituais, durante a solução das diferentes tarefas de estudo, desenvolvendo meios e métodos de resolvê-las (DAVYDOV, 1988, 1996). Segundo Pavlovna e Igorevna (2018), a solução das tarefas de estudo se desenvolvem, coletivamente, por meio de pesquisas, em interação com o professor. Durante essa resolução, os equívocos conceituais, diferentemente do que ocorre em outros sistemas, são considerados não como um erro, mas uma busca (ou construção) do pensamento (PAVLOVNA e IGOREVNA, 2018).

O sistema de avaliação, adotado no sistema Elkonin-Davydov, não segue os padrões convencionais praticados em outros sistemas da própria Educação Geral Básica da Federação Russa. Portanto, o mais importante não são os parâmetros quantitativos (notas), mas a aquisição de novos conhecimentos. Assim, para resolver o problema da avaliação, são definidos os seguintes princípios: a) a auto-estima do aluno deve preceder a avaliação do professor; b) as realizações apresentadas pelos alunos devem ser avaliadas com base na regra da “adição” e não “subtração”; c) os alunos devem ter o direito de escolher, de forma independente, a complexidade das tarefas monitoradas, a complexidade e o volume de tarefas de casa; d) a escola deve

oferecer meios que permitam, aos alunos e pais, acompanharem a dinâmica de sucesso escolar; e) para a avaliação final dos alunos, deve-se utilizar o sistema de princípio cumulativo; entre outros (ZUCKERMAN e VENGER, 2010; VORONTSOV et. al, 2013).

Zuckerman (2005a, p. 2, tradução nossa) afirma que o diagnóstico construído em sala de aula representa “uma ferramenta indispensável para medir todos os componentes da atividade de estudo de uma criança e suas neoplasias”. A figura, a seguir, apresenta gestos utilizados pelos alunos, durante as aulas, para se posicionarem frente a situações-problemas.

Figura 24: Gestos utilizados pelos alunos durante as aulas para expressar opiniões



Fonte: ZUCKERMAN (2005a, p. 2, tradução nossa)

A análise da avaliação em outros sistemas de ensino de Vorontsov (2008) mostra que crianças oriundas de outros sistemas que chegam ao sistema Elkonin-Davydov trazem os resquícios de uma avaliação autoritária. Isso reflete diretamente em sua auto-estima e, em razão disso, elas precisam passar por um período de adaptação à nova filosofia de avaliação. Zuckerman (2000), com base em métodos experimentais utilizados para ensinar regras de avaliação a alunos da primeira série, formulou os seguintes princípios:

- 1) Se a avaliação de um adulto precede a da criança, então a criança ou aceita ou a rejeita emocionalmente. Para a formação de uma avaliação razoável, é aconselhável começar com a autoavaliação da criança.
- 2) A avaliação não deve ser global. A criança é imediatamente convidada a avaliar vários aspectos de seus esforços.
- 3) A auto-estima da criança deve ser correlacionada com a avaliação de um adulto somente onde existam critérios objetivos de avaliação, igualmente obrigatórios para o professor e para o aluno.
- 4) Quando se avalia a qualidade que não possui padrões únicos, todos têm o direito à sua própria opinião, cabendo ao professor,

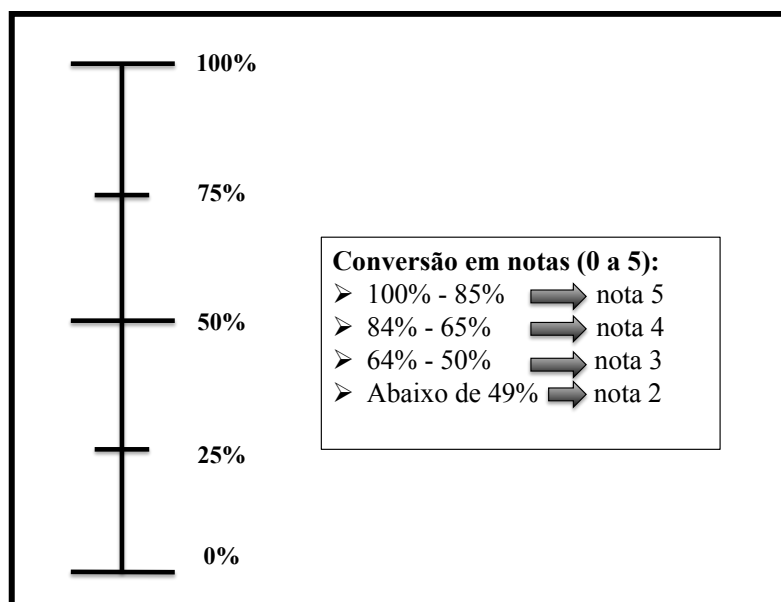
familiarizar as crianças com as opiniões dos colegas, respeitando todos, não desafiando, nem impondo suas opiniões ou pontos de vista à maioria (ZUCKERMAN, 2000, p. 195-196, tradução nossa).

Nessa perspectiva, as tarefas de estudo desenvolvidas pelos alunos são avaliadas por uma *régua de avaliação* (figura 25), na qual, primeiramente, o aluno avalia seu nível de conhecimento com base em critérios como: precisão, exatidão, etc. Posteriormente, o professor também avalia com uma marca²⁹ (geralmente, uma cruz) em uma escala, oferecendo ao aluno a oportunidade de analisar e avaliar seu desenvolvimento. Como a régua de avaliação não fornece parâmetros quantitativos, para atender à solicitação dos pais, os níveis de conhecimentos, nela representados, podem ser convertidos em parâmetros quantitativos (PAVLONA e IGOREVNA, 2018; VORONTSOV, et. al, 2013; ZUCKERMAN e VENGER, 2010 e ZUCKERMAN, 1999).

A avaliação *sem marcas* é reconhecida e indicada pelo Ministério da Educação da Federação Russa, paralelamente, ao sistema tradicional de avaliação por classificação, a partir da carta: *Sobre o sistema de avaliação das realizações educacionais de estudantes mais jovens em termos de ensino em instituições educacionais (О системе оценивания учебных достижений младших школьников в условиях безотметочного обучения в общеобразовательных учреждениях)*, publicada em 03 de junho de 2003. De acordo com o documento, o ensino *sem marcas* é uma busca por uma abordagem de avaliação que visa a superar as deficiências do sistema de avaliação por classificação (0 a 5 pontos) (RÚSSIA, 2003).

²⁹ Nas orientações às escolas-laboratórios do ensino desenvolvimental, disponíveis em: http://www.experiment.lv/rus/biblio/vestnik_2.htm, encontramos um conjunto de normas e orientações, fundamentadas na Lei “Sobre Educação”. No item 3, são observados os princípios que orientam a primeira fase de desenvolvimento da formação no ensino primário (1-5 classes). O item 3.4, trata, especificamente, a questão da avaliação. Nele, encontramos a seguinte informação: “para informar aos pais sobre os resultados dos estudos em cada turma, no final de cada trimestre, são realizados exames abertos dos conhecimentos e habilidades dos alunos. A pedido dos pais, o professor pode avaliar o desempenho de cada aluno em pontos” (tradução nossa). Quando o aluno necessita, por algum motivo, mudar do sistema Elkonin-Davydov para outro, seus conhecimentos e habilidades são avaliados pelo professor, em pontos, com base nos resultados dos testes (régua de avaliação) realizados anteriormente. No item 3.5, é tratada a questão que, no Brasil, é chamada de “reprovação”. Para as séries iniciais (1-5 classe), geralmente, não é permitida a reprovação. “A decisão de deixar o aluno em reeducação pode ser tomada pelo conselho pedagógico da escola em caso de doença prolongada, ou se houver sérias dificuldades de assimilação do programa, devido a desvios no desenvolvimento do aluno” (tradução nossa). Tal decisão deve ser tomada pelo professor, em conjunto com o psicólogo da unidade escolar, com o consentimento por escrito dos pais. Para o desenvolvimento efetivo dos alunos, são criadas estratégias extraclasse, que podem ser observadas no item 3.7.

Figura 25: Régua de avaliação – conversão das marcas em parâmetros quantitativos⁹

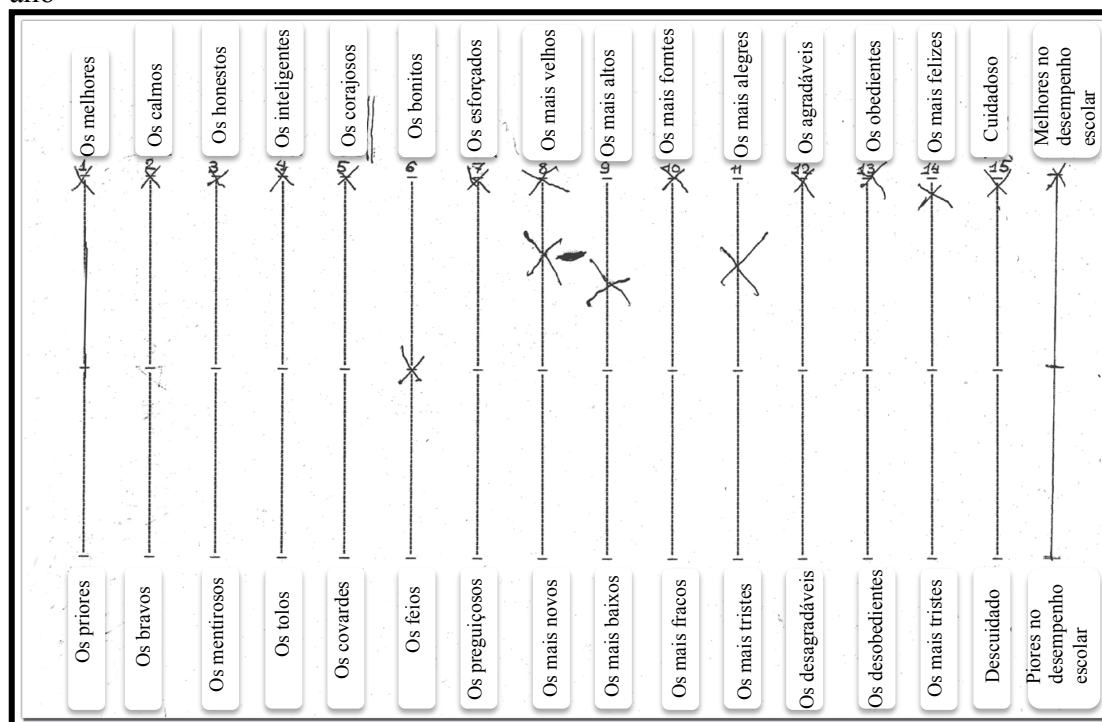


Fonte: Elaborado pelo autor, com base no Regulamento “sobre não marcação do ensino da Escola N° 91”. Disponível em: < https://schc91.mskobr.ru/files/polozhenie_o_bezotmetochnom_obuchenii.pdf>. Acesso em: 15 de março de 2019.

No sistema Elkonin-Davydov, o monitoramento e a avaliação devem refletir os resultados qualitativos do processo de aprendizagem e incluem tanto o nível de domínio dos conhecimentos, quanto o nível de desenvolvimento dos alunos (ZUCKERMAN, 1999). Entre os principais indicadores de desenvolvimento estão: a formação das ações educativas de autocontrole e autoestima; interesse educativo e cognitivo; independência de julgamento, criticidade em relação as suas e outras ações; entre outros. A régua de avaliação também pode ser utilizada como diagnóstico (autoavaliação do aluno) da percepção inicial da vida escolar dos alunos. Zuckerman e Venger (2010) apresentam uma régua de avaliação psicológica, aplicada aos alunos de uma turma de 1º Ano.

⁹ Conforme orientação da professora Dra. Galina Zuckerman, em nossa última visita à Escola N° 91, em Moscou, as escalas (intervalos) referentes aos percentuais que expressam, quantitativamente, a nota do aluno, podem sofrer pequenas variações de uma escola para outra. Os percentuais apresentados na figura, por exemplo, correspondem aos adotados, atualmente, na Escola N° 91.

Figura 26: Régua de Avaliação psicológica (auto-avaliação) aplicada a um aluno do 1º ano



Fonte: ZUCKERMAN e VENGER (2010, p. 160, tradução nossa)

Em seu livro, *Avaliação sem Marca*, Zuckerman (1999) afirma que a avaliação no sistema Elkonin-Davydov é projetada para ajudar as crianças a desenvolver, por um lado, sua *auto-confiança*, de forma saudável e tranquila (sem narcisismo) e, por outro, sua *auto-crítica*. Para a autora, a escola “pode e deve ajudar seus alunos a se tornarem independentes, [...], capazes de avaliar a si mesmos e aos outros”. Em decorrência desse desenvolvimento, pontua que “a dependência da avaliação externa é reduzida quando uma autoridade interna é formada em uma pessoa - *AUTO-AVALIAÇÃO*” (ZUCKERMAN, 1999, p. 5, grifos da autora, tradução nossa). A avaliação, nesta perspectiva, deve ser fundamentada nas relações de cooperação e valores entre alunos e professores, cujo objetivo é desenvolver, nos escolares, a habilidade e capacidade da auto-avaliação, componente este, fundamental na auto-educação (ZUCKERMAN, 1999).

A formação da independência de controle e avaliação de crianças em idade escolar, está ligada à formação de uma ação educativa individual, que é entendida “como uma iniciativa e uma ação educacional responsável” (VORONTSOV, 2009, p. 29, tradução nossa). No entanto, segundo o autor, na prática da escola primária, os meios pedagógicos não se encontram suficientemente desenvolvidos para perceber o lado subjetivo da capacidade de aprender do aluno. “O princípio geral que define o

caminho para trabalhar com os alunos é a polarização nas ações do professor e dos alunos” (VORONTSOV, 2009, p. 29, tradução nossa). Embora seja enfatizada esta necessidade de alinhamento das ações entre professor e alunos, cabe ressaltar que o planejamento de tais ações requer um conhecimento profundo dos conteúdos e métodos de ensino. Para oferecer caminhos ao professor, quanto às ações de monitoramento e avaliação durante as tarefas de estudo, Davíдов (1988, p. 171) apresenta as seguintes diretrizes:

Para executar as ações de monitoramento e avaliação, a atenção das crianças deve ser dirigida ao conteúdo das próprias ações e ao exame dos seus fundamentos, do ponto de vista da correspondência com o resultado exigido pela tarefa. Semelhante exame, pelos escolares, dos fundamentos de suas próprias ações, que é chamado de reflexão, é a condição essencial para que estas ações se estruturam e se modifiquem corretamente.

Ao analisar a questão da avaliação no sistema Elkonin-Davydov, Vorontsov (2009, p. 29, tradução nossa) destaca que um dos objetivos da reforma (e não modernização) no sistema, “é tornar a avaliação dos alunos mais significativa, objetiva e diferenciada”. São definidas “metas educacionais” para cada estágio da educação³⁰ dos diferentes sistemas que compõem a educação geral básica da Federação Russa. No sistema Elkonin-Davydov, uma das metas para o estágio inicial (1º ao 6º ano) é o desenvolvimento do controle e independência da avaliação.

Os principais resultados obtidos, pelos alunos no sistema Elkonin-Davydov ao final do 1ª ano, são:

* *Descentralização* - como capacidade de construir sua ação levando em conta as ações dos outros; entender a relatividade, subjetividade das opiniões e permitir a possibilidade de diferentes pontos de vista sobre um dado assunto. * *Iniciativa* - como: capacidade de obter informações ausentes com a ajuda de perguntas “inteligentes”; disposição para oferecer um plano geral de ação aos colegas (parceiros); capacidade de tomar a iniciativa de organizar ações conjuntas. c) *Capacidade de intelectualizar o conflito*, de resolvê-lo não agressivamente, mas racionalmente, mostrando autocrítica e amizade na avaliação dos colegas e não se isolar ou agir individualmente (VORONTSOV 2008, p. 4, grifos do autor, tradução nossa).

Para o final da escola primária, espera-se que os alunos desenvolvam: a) uma alta atividade cognitiva; b) capacidade de avaliar criticamente tanto suas próprias ações quanto as perspectivas dos colegas que pensam diferente; c) capacidade em

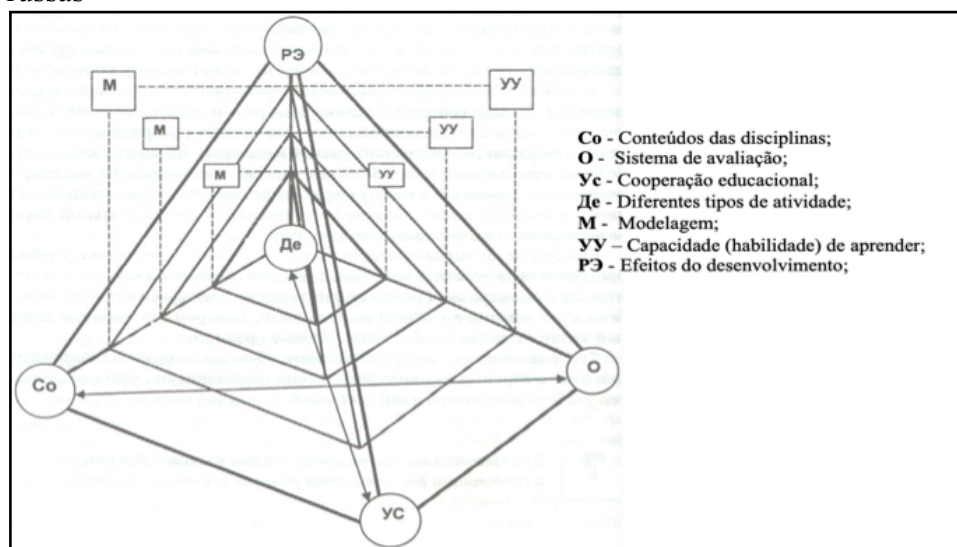
³⁰ Na Lei “Sobre Educação” aparece o termo “etapas de educação”, no entanto, alguns autores (VORONTSOV, 2008; VORONTSOV e CHUDINOVA, 2004; entre outros) adotam os termos “níveis de educação” e “estágio de educação”. Em relação às metas definidas para cada estágio, no sistema Elkonin-Davydov, estão disponíveis em Vorontsov (2009).

encontrar uma maneira comum de resolver ampla classe de problemas; entre outras. (VORONTSOV 2008).

Destinada à formação de futuros professores, para trabalharem com o sistema Elkonin-Davydov, a obra intitulada *Atividade Educativa: Introdução ao Sistema D.B. Elkonin - V. V. Davydov* (учебная деятельность: введение в систему Д. Б. Эльконина - В. В. Давыдова) busca correlacionar os fundamentos psicológicos com os desafios da implementação prática. Entre os assuntos abordados está a melhoria da qualidade das ações de controle-avaliação dos alunos em diferentes estágios de cooperação. Vorontsov e Chudinova (2004, p.167) apontam como possíveis caminhos: “trabalhar no estabelecimento de critérios de avaliação com base na análise do modo geral de ação; desenvolvimento de tarefas de diagnóstico, textos, cartões, etc, para crianças mais novas”, entre outros.

Alertam os autores que essas ações, para se tornarem efetivas, devem fazer parte de um programa educacional que prevê um trabalho conjunto com todos os participantes do processo educativo (gestores, professores, alunos, pais, etc). O programa educacional deve ser orientado para as leis de desenvolvimento, contemplando, indispensavelmente, todas as disciplinas do currículo. Os processos de controle-avaliação não devem ser considerados uma estrutura à parte, mas uma peça chave em uma engrenagem complexa e muito bem articulada. Buscando exemplificar esta estrutura e os efeitos de sua implementação nas escolas russas, os autores apresentam o seguinte esquema:

Figura 27: Os efeitos de implementação do sistema Elkonin-Davydov nas escolas russas



Fonte: VORONTSOV e CHUDINOVA (2004, p. 124, tradução nossa).

Como se observa na figura 27, existe uma estrutura bem articulada na base do sistema, formada pelas relações entre: conteúdos, sistema de avaliação, cooperação e diferentes tipos de atividades. Essa estrutura, que contempla a relação entre esses elementos, tem como objetivo promover e ampliar o desenvolvimento cognitivo, afetivo e moral dos alunos, além de potencializar (ampliar) sua capacidade (habilidade) de aprender, cujo efeito é a formação do pensamento teórico. “O sistema é voltado para o desenvolvimento não só dos estudantes, mas dos professores, gestores e pais” (VORONTSOV e CHUDINOVA, 2004, p. 125, tradução nossa).

A estrutura organizacional do sistema Elkonin-Davydov cria um ambiente psicológico favorável ao desenvolvimento e aprendizado dos alunos, modificando as estruturas tradicionais de conceber os processos de ensino e aprendizagem. Nesta concepção, os alunos participam ativamente da apropriação de conhecimentos, os quais, na interação com os colegas e mediação do professor, moldam seu potencial criativo e habilidades de analisar as informações recebidas. A criação de novos métodos de avaliação (ZUCKERMAN, 1999; 2000; 2005; ZUCKERMAN e VENGGER, 2010, entre outros) favorece o desenvolvimento da autoanálise, autocrítica e promove a autoestima dos alunos.

Ao analisar as mudanças ocorridas no sistema de avaliação da aprendizagem, nos últimos anos na educação russa, Vorontsov et. al. (2013) defendem que a experiência de D. B. Elkonin e V. V. Davydov pode ser aproveitada por outros sistemas de ensino. A atividade de controle da avaliação é construída, segundo eles, a partir de três linhas:

Primeira: é a linha social, direcionada à formação do autocontrole e autoavaliação dos alunos em condições de atividades coletivamente divididas, que consiste na formação de padrões coletivos, opinião coletiva e relações de críticas positivas, estabelecidas dentro do ambiente escolar. **Segunda:** é a própria atividade do professor, baseada em controle e avaliação, cujo conceito consiste em diagnóstico, correção e estimulação de atividade estudo do estudante [...]. **Terceira:** é a linha de controle e avaliação de atividade educacional, em que a autoavaliação toma o primeiro lugar (uma avaliação interna e reflexiva) (VORONTSOV et. al., 2013, p. 16, grifos dos autores, tradução nossa).

Ainda, de acordo com autores, o sistema de avaliação na escola deve ser simples e eficaz. Para tanto, é necessário dividir “os poderes” entre todos os sujeitos do processo educacional (alunos, professores e gestores). Um complexo de ferramentas deve orientar tanto os critérios de elaboração quanto a análise, qualitativa, dos resultados. Com base no Padrão Federal de Educação Geral Primária e nos

pressupostos teóricos que orientam o sistema Elkonin-Davydov, Vorontsov et. al. (2013, tradução nossa) apresentam o conjunto de avaliações adotadas no sistema e os critérios que devem ser observados na sua elaboração.

- ✓ *Avaliação das Capacidades Iniciais* (nível administrativo), que deve conter três tipos de tarefas baseadas no nível atual de conhecimento e meios de ações e no nível de conhecimento/meios/formas de ações objetivas disciplinares, que devem ser dominadas durante o ano acadêmico atual, tendo natureza prognóstica: fornecer diagnóstico das capacidades iniciais dos estudantes depois de longo intervalo (férias) entre os anos acadêmicos e deixar os alunos construir o plano de atividades de descobrimento e eliminação de problemas e dificuldades (com ajuda do professor); permitir a revelação das formas de trabalho do professor no nível anterior de ensinamento, as conquistas, dificuldades e os fatores apropriados; construir dentro da sala de aula um mapa de conquistas e realizações durante o ano acadêmico para o próximo ano.
- ✓ *Avaliação Formativa*, em que a atenção do professor e do aluno têm como foco: o acompanhamento e melhoria da aprendizagem e não o treinamento; avaliação das atividades e ações dos alunos com qualidade (não utilizando o parâmetro nota); o processo constante e cíclico de feedback; orientada a todos os tipos de resultados educacionais (objetivos, meta-objetivos e individuais);
- ✓ *Avaliação de progresso individual*, que se direciona para a avaliação da zona de desenvolvimento proximal e do ritmo individual de domínio do material disciplinar pelos alunos; serve não apenas como uma ferramenta de resumo dos resultados do processo de aprendizagem, mas também como meio de acompanhamento do progresso dos alunos; aplicada pelo menos duas vezes por ano, seguindo os mesmos parâmetros com o intuito de observar as mudanças na conduta, pensamento e apropriação dos conceitos científicos; etc.
- ✓ *Avaliação - Resultados Finais*, a qual inclui procedimentos de avaliações agregados, entre eles: “tarefas de projeto”, que têm como objetivo estimular o sistema de ações e reações das crianças, por meio de desafios e dúvidas, solucionadas coletivamente; “tarefas de níveis”, que permitem diferenciar o domínio básico e avançado de aprendizagem dos conceitos trabalhados, despertando o interesse científico dos alunos na resolução de tarefas meta-objetivas; etc.

Uma das especificidades da avaliação, no sistema Elkonin-Davydov, referem-se tanto aos procedimentos de aplicação dos testes, quanto à análise dos resultados. Aplicadas separadamente (por disciplina), cada tarefa que compõe o teste, apresenta dois níveis de complexidade (básico ou avançado). Na primeira etapa de resolução do teste, são os alunos que definem qual será o nível de dificuldade da tarefa. Na segunda etapa, após o professor conferir os resultados, os alunos realizam tarefas recomendadas e indicadas pelo professor, ou seja, se o aluno concluiu as tarefas de nível básico, são oferecidas tarefas de nível mais complexo e vice-versa. Por fim, no complexo de avaliações finais, são realizadas também *tarefas de projeto*, “na qual os alunos trabalham em pequenos grupos e têm chance de demonstrar as suas capacidades de resolução de problemas em uma situação real e habilidades comunicativas” (VORONTSOV et. al., 2013, p. 19, tradução nossa).

Quanto à análise dos resultados, são observados elementos como interesse dos alunos, as peculiaridades individuais, etc. Ainda, segundo os autores, no contexto do curso de matemática, o uso de tarefas de projeto como procedimento de avaliação permite que o professor observe a formação e desenvolvimento da aprendizagem dos alunos menores, em uma situação modelada.

Com base nas orientações sobre os processos de controle e avaliação, os autores apresentam, aos professores, um esquema geral de organização e controle das atividades educacionais, durante o ano letivo.

Quadro 31: Esquema geral de organização dos processos de monitoramento da atividade educacional, em Matemática, para o 1º ano de escolarização do sistema Elkonin-Davydov

	Setembro	Outubro a Abril	Maió
ALUNO	Trabalho de correção, formação de “mapas de direção”	Dominar as ações de aprendizagem, controle e avaliação nos limites do desenvolvimento da atividade de estudo, durante as aulas de matemática (sistema de tarefas educacionais) Tarefa independente (lição da casa) e apresentação pública (sistema de trabalhos independentes)	Apresentação de conquistas e resultados dos alunos
PEDAGOGO	Tarefas de projeto disciplinar	Avaliação formativa com base no diagnóstico e correção de ações e conduta dos alunos (sistema de trabalhos diagnósticos)	Tarefas de projeto
ADMINISTRAÇÃO ESCOLAR	Trabalho - Avaliação Inicial	Controle da atividade do pedagogo ligado à realização do programa disciplinar educacional.	Teste de avaliação (resumo anual)

Fonte: VORONTSOV et. al. (2013, p. 20, tradução nossa).

Os cursos de formação de professores na Rússia, em particular o curso de Pedagogia, oferecem disciplinas que trabalham com os princípios teóricos que orientam os sistemas de ensino desenvolvimentais (Zankov e Elkonin-Davydov). Portanto, são oferecidos cursos de formação avançada (gratuitos aos professores do sistema) promovidos por instituições ligadas aos sistemas de ensino, como mencionado anteriormente. Nesse contexto, os materiais de apoio ao trabalho docente não se limitam aos manuais do professor que acompanham os livros didáticos. O tema da avaliação, por exemplo, é abordado em diferentes obras por autores e pesquisadores do sistema Elkonin-Davydov, entre elas: *Matemática 1º ano: o sistema de avaliação em todas as etapas do ano letivo – Guia do professor* (VORONTSOV, et. al, 2013); *Matemática 2º ano: o sistema de avaliação em todas as etapas do ano letivo – Guia do professor* (VORONTSOV, et. al, 2018); *Controle-Atividade de Avaliação na escola: organização e gestão* (VORONTSOV, 2015); *Atividade Educacional: introdução ao sistema Elkonin-Davydov* (VORONTSOV e CHUDINOVA, 2004).

Figura 28: Livros que abordam o tema do controle e avaliação da aprendizagem no sistema Elkonin-Davydov



Fonte: VORONTSOV et. al (2013; 2018); VORONTSOV (2015); VORONTSOV e CHUDINOVA (2004); VORONTSOV (2002).

Diferentemente do sistema russo de ensino, no Brasil, as orientações aos professores, quanto aos processos de monitoramento e avaliação da aprendizagem dos alunos limitam-se aos documentos oficiais e manual do professor. Na coleção analisada, por exemplo, as orientações são as mesmas em todos os manuais do professor, do 1º ao 5º Ano do Ensino Fundamental. Assim como nos documentos oficiais, a avaliação é apresentada no manual do professor como:

[...] um instrumento fundamental para coletar informações sobre como está se dando o processo de ensino e aprendizagem como um todo, tanto para que o professor e a equipe escolar se conheçam e analisem os resultados de seu trabalho como para que cada aluno verifique seu desempenho [...]. A avaliação é vista como um diagnóstico contínuo e dinâmico, é um instrumento fundamental para repensar e reformular métodos e estratégias de ensino para que o aluno realmente aprenda. [...] corrigir possíveis distorções observadas no processo de ensino e aprendizagem (DANTE, 2014, p. 309).

Sobre quando e como avaliar, a orientação aos professores é que a avaliação seja contínua e não circunstancial, revelando todo o processo de desenvolvimento do aluno, e não apenas o produto. De acordo com o autor, a avaliação fornece informações sobre os processos de ensino e aprendizagem (objetivos, métodos, conteúdos, etc.) como um todo, de forma que, “não procede mais pensar que os únicos avaliados sejam o aluno e seu desenvolvimento cognitivo” (DANTE, 2014, p. 309). A questão que se coloca nesse contexto é: com uma concepção de educação centrada em um currículo instrumental, ou ainda, no que Libâneo (2016, p. 42) chama de “programas de alívio à pobreza e de redução da exclusão social” com uma escola de resultados “voltada para empregabilidade imediata” (LIBÂNEO, 2016, p. 53), o que é realmente avaliado?

Entre os instrumentos de avaliação sugeridos aos professores, estão (DANTE, 2014, p. 310):

- ✓ *Observação e registro*: possibilita ao professor obter informações sobre as habilidades cognitivas, atitudes e procedimentos dos alunos em situações naturais e espontâneas;
- ✓ *Provas, testes e trabalhos*: esses instrumentos de avaliação não devem ser utilizados como punição, sanção ou apenas para ajuizar valores, mas ser encarados como oportunidades para perceber os avanços e dificuldades dos alunos em relação aos conteúdos ensinados;
- ✓ *Entrevistas e conversas informais*: é extremamente importante que o professor estabeleça canais de comunicação com os alunos, a fim de ouvir o que eles têm a dizer sobre o processo de aprendizagem e de perceber o que e como eles estão aprendendo;
- ✓ *Autoavaliação*: avaliação realizada pelo aluno, podendo ser escrita ou oral;
- ✓ *Fichas avaliativas*: importante instrumento para registro dos aspectos cognitivos, dificuldades de aprendizagem, providências tomadas para sanar dificuldades e também aspectos afetivos, socialização, organização, atitudes, etc.

Ainda, segundo o autor, é necessário que avaliação da aprendizagem dos alunos acompanhe as mudanças ocorridas no ensino da Matemática nos últimos anos. Assim, com base nos PCNs, no *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM) e em estudos e pesquisa da Educação Matemática, são sugeridos pontos a serem

trabalhados, com maior (ou menor) ênfase na avaliação de Matemática pelos professores:

Quadro 32: Orientação aos professores quanto aos aspectos a serem trabalhados na avaliação de Matemática

COM MAIOR ÊNFASE	COM MENOR ÊNFASE
Avaliar o que os alunos sabem, como sabem e como pensam matematicamente.	Avaliar o que os alunos não sabem.
Avaliar se os alunos compreenderam os conceitos e procedimentos e se desenvolveram atitudes positivas em relação à matemática.	Avaliar a memorização de definições, regras e esquemas.
Avaliar o processo e o grau de criticidade das soluções dadas pelos alunos.	Avaliar apenas o produto, contando o número de respostas certas nos testes e provas.
Encarar a avaliação como parte integrante do processo de ensino.	Avaliar, contando o número de respostas certas nas provas, com o único objetivo de classificar.
Enfocar uma grande variedade de tarefas matemáticas e adotar uma visão global da Matemática.	Enfocar um grande número de capacidades específicas e isoladas.
Propor situações-problema que envolvam aplicações de conjuntos de ideias matemáticas.	Propor exercícios e problemas que requeiram apenas uma capacidade.
Propor situações abertas que tenham mais de uma solução.	Propor exercícios e problemas rotineiros que apresentem uma única solução.
Propor aos alunos que inventem, formulem problemas e os resolvam.	Propor aos alunos que resolvam uma série de problemas já formulados.
Usar várias formas de avaliação, incluindo as escritas (provas, testes, trabalhos, auto avaliação), as orais (exposições, entrevistas, conversas informais) e as demonstrativas (material pedagógico).	Utilizar apenas provas e testes escritos.
Utilizar material manipulável, calculadora e computador na avaliação.	Excluir da avaliação material manipulável, calculadora e computador.

Fonte: DANTE (2014, p. 311).

Diferentemente de como usualmente é realizada nas escolas brasileiras, a sugestão apresentada no quadro e nos *Indicadores para a avaliação em Matemática*, presente no manual do professor, é que sejam utilizados diferentes instrumentos de avaliação (formulação e resolução de problemas, comunicação, compreensão de conceitos, procedimentos matemáticos, etc.). Porém, de forma a “avaliar o poder

matemático dos alunos, ou seja, sua capacidade de usar a informação para raciocinar, pensar criativamente e formular problemas, resolvê-los e refletir criticamente sobre eles” (DANTE, 2014, p. 312). A partir das orientações aos professores sobre os diferentes instrumentos que podem compor o processo avaliativo, ao final de cada manual, é apresentada uma *sugestão de avaliação*. No manual do professor do primeiro ano do Ensino Fundamental, por exemplo, é possível observar a seguinte sugestão:

Encontra-se a seguir uma sugestão de avaliação de Matemática para o primeiro ano do Ensino Fundamental. Você pode aplicá-la quando achar mais conveniente (ao final ou ao longo do ano). Se desejar, é possível tirar cópias diretamente do livro e distribuí-las para a classe. As respostas das atividades se encontram logo após essa avaliação (DANTE, 2014, p. 412).

Embora o autor apresente, ao longo das orientações, argumentos que justifiquem a necessidade de superação de uma visão de avaliação classificatória, punitiva, etc., não aparecem na *sugestão de avaliação* (figura 29), orientações específicas aos professores, por exemplo: quais as finalidades e objetivos dessa avaliação?; quais os conceitos espera-se que os alunos tenham formado?; quais os critérios adotados para a seleção dos problemas que compõe a avaliação?; como avaliar o processo e o grau de criticidade das soluções dadas pelos alunos?


A sugestão de formas de avaliação apresentada no manual do professor reforça o modelo utilizado atualmente no sistema de ensino básico brasileiro, o ensino por resultados. Ou seja, limita-se à contagem do número de respostas corretas (ou incorretas), uma vez que não apresenta, de forma clara, o que se deseja avaliar, ou ainda, como corrigir possíveis distorções na aprendizagem do aluno, a partir dos resultados da avaliação. O que chama atenção nessa sugestão de prova é que o seu conteúdo é eminentemente empírico. É justamente em oposição a esse tipo de conteúdo, no ensino, que o sistema Elkonin-Davydov se apresentou e vigora até a atualidade, em constante movimento de revisão em base científica.

Figura 29: Sugestão de avaliação para o primeiro ano do Ensino Fundamental no sistema de ensino brasileiro


AVALIAÇÃO DE MATEMÁTICA

NOME: _____ Nº: _____ 1º ANO: _____

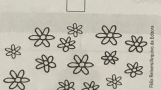
1. VEJA COMO A CADELA GIGI ESTÁ FELIZ. QUE BELA NINHADA! QUANTOS FILHOTES ESTÃO COM ELA NESTA CENA?



2. O QUE TEM MAIS: PASSARINHOS OU FLORES? MARQUE COM UM X O QUADRINHO COM A RESPOSTA CORRETA.



PASSARINHOS



FLORES

3. PINTE DE AZUL O QUADRINHO ABAIXO DO NÚMERO MAIOR. PINTE DE VERMELHO O QUADRINHO ABAIXO DO NÚMERO MENOR.

8	19	26	18
---	----	----	----

MANUAL DO PROFESSOR 413


4. A COORDENADORA DE UMA ESCOLA CONSTRUÍU UM GRÁFICO COM O NÚMERO DE ALUNOS QUE FAZEM ANIVERSÁRIO EM DEZEMBRO.

ANIVERSARIANTES DA ESCOLA – DEZEMBRO 2016

1º ANO A	1º ANO B	1º ANO C	1º ANO D	1º ANO E

OBSERVE O GRÁFICO E RESPONDA.
EM QUE CLASSE HÁ MAIS ANIVERSARIANTES NO MÊS DE DEZEMBRO? _____

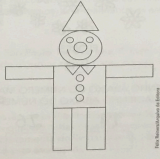
5. AJUDE CAIO A COMPLETAR O QUADRO COM OS NÚMEROS DE 1 A 30.



1	2	4	6	7	10
11	13			18	20
22		25	27	29	

6. COMPLETE A TABELA ESCRIVENDO A QUANTIDADE DE CADA FIGURA GEOMÉTRICA QUE VOCÊ VÊ NO DESENHO ABAIXO.

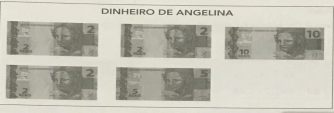
CÍRCULO	TRIÂNGULO	QUADRADO	RETÂNGULO




MANUAL DO PROFESSOR 414

7. ANGELINA QUER COMPRAR UMA BONECA NOVA. FAÇA UM X NO QUADRINHO DA BONECA QUE ELA CONSEGUIE COMPRAR COM O DINHEIRO QUE TEM.


DINHEIRO DE ANGELINA




AS IMAGENS NÃO ESTÃO REPRESENTADAS EM PROPORÇÃO.



20 REAIS

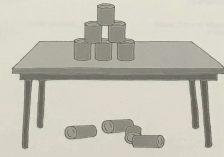


28 REAIS



23 REAIS

8. GABRIEL ESTÁ BRINCANDO DE DERRUBAR LATAS. ELE DERRUBOU 4 LATAS E 6 FICARAM DE PÉ. COMPLETE A SUBTRAÇÃO: $10 - 4 =$ _____ E SOBRARAM _____ EM PÉ.



MANUAL DO PROFESSOR 415

Respostas da avaliação

1. 8 filhotes.

2. Há mais flores.

3. Número maior: 26; número menor: 8.

4. 1º ano E.

5.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30

6. 7 círculos, 3 triângulos, 1 quadrado e 4 retângulos.

7. Ela consegue comprar a boneca de 20 reais.

8. $10 - 4 = 6$.
Havia 10 latas. Foram derrubadas 4 e sobram 6 em pé.

MANUAL DO PROFESSOR 416

Fonte: DANTE (2014, p. 413-416)

Como mencionado anteriormente, diferentemente da estrutura dos materiais didáticos brasileiros (livro didático e manual do professor), no sistema Elkonin-Davydov, o material didático destinado ao aluno apresenta um caderno específico de testes (ou controle do trabalho de Matemática). Após a realização de um grupo de tarefas do livro didático (e/ou caderno de exercício), os alunos são orientados pelo professor a realizarem um grupo de tarefas de teste (que variam entre 3 e 5 questões), correspondentes aos conceitos em processo de estudo, com o objetivo de corrigir possíveis lacunas conceituais existentes. Vale ressaltar que são apresentadas algumas questões marcadas com asterisco (opcionais ao aluno) que apresentam certo grau de complexidade (desafios), quando comparadas com as demais do grupo de questões.


Na figura a seguir, apresentam-se dois grupos de tarefas de teste que compõem o primeiro tópico dos livros didáticos do primeiro e segundo ano, respectivamente.

Figura 30: Tarefas iniciais de controle que compõem os cadernos de teste do primeiro e segundo ano do sistema Elkonin-Davydov


CONTROLE DO TRABALHO 1


Variante 1

1 Compare os vasos primeiro em altura, depois em volume. O resultado da comparação deve ser representado usando segmentos. O segmento pronto expressa o tamanho do vaso escuro.




Altura







Volume

2 Compare as caixas primeiro em altura depois em peso.



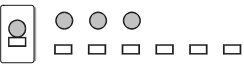
Altura

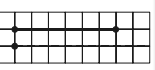




massa

3 Compare os grupos por amostra







3


CONTROLE DO TRABALHO 1

Variante 1

1 Marcar no desenho os volumes K, P e C




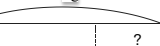





$K > P$ (на C)

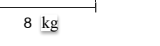
2 Há quantas maçãs a mais que peras?



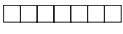


10 kg

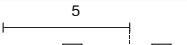




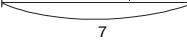
8 kg



3 Escrever nos campos os números que faltam.



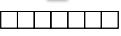
5



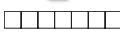
7

4 Escreva a expressão, como descobrir em quanto o primeiro número é maior que o outro.

6 e 9



8 e 5



3

Fonte: MIKULINA (2013, p. 3, tradução nossa); MIKULINA (2013a, p. 3, tradução nossa)

As diferenças entre as concepções teóricas que orientam os dois sistemas de ensino tornam-se ainda mais evidentes quando se observa a estrutura e organização do ensino da Matemática, no que se refere às finalidade e objetivos, culminando nos processos de controle e avaliação da aprendizagem.

Analisando as orientações didático-metodológicas dos materiais de apoio ao professor no sistema Elkonin-Davydov, observa-se o alinhamento entre a formação dos fundamentos do pensamento teórico dos alunos (finalidades do ensino) e as finalidades educativas, por meio dos conceitos matemáticos (organizados a partir da lógica dialética), cujo objetivo principal é a formação do conceito de número real. O desenvolvimento das capacidades intelectuais dos alunos, na área da matemática, processa-se dentro de uma estrutura lógica de ensino, pensada não apenas para fornecer um diagnóstico contínuo e dinâmico da aprendizagem, mas também

promover de forma efetiva o desenvolvimento da independência educacional e avaliativa do aluno.

Acompanhando-se aulas de matemática em diferentes escolas públicas na Rússia que adotam o sistema Elkonin-Davydov, inclusive na Escola Nº 91, em Moscou, constata-se que os alunos participam ativamente das aulas, pois: apresentam argumentos, defendem ponto de vista (respeitando os demais) e, o mais importante, lidam de forma natural com o erro (sem medo ou trauma). Isso reflete diretamente em sua autoavaliação, geralmente, realizada uma vez por semana, por meio da *régua de avaliação*.

No caso brasileiro observa-se que, embora os manuais do professor explicitem a necessidade de articulação entre os conteúdos que compõem os eixos temáticos (blocos de conteúdos), as orientações direcionadas aos professores possuem caráter geral e técnico, no que se refere à organização dos conteúdos, procedimentos didático-metodológicos e processos de controle e avaliação da aprendizagem. Nesse sentido, define-se como diretriz (ou critério) – para a seleção e organização dos conteúdos – a formação de um conjunto de competências e habilidades matemáticas, desconectadas de um objetivo específico (ausente), que se destine a atender o “caráter de essencialidade ao desempenho das funções básicas do cidadão brasileiro” (BRASIL, 1997, p. 38). No entanto, não são dados, ao professor, subsídios teóricos para que ele perceba a lógica interna (estrutural) dos conceitos que compõem o livro didático. Consequentemente, isso reflete nas formas de avaliação da aprendizagem (o que avaliar?).

Libâneo (2016, p. 41), ao analisar as políticas educacionais no Brasil e o desfiguramento da escola e do conhecimento escolar, apresenta a seguinte questão: “para que servem as escolas?”. Nessa mesma linha de reflexão, a partir da análise dos documentos oficiais que regulamentam o ensino da Matemática e dos materiais didáticos que orientam o trabalho dos professores, apresenta-se a seguinte questão para reflexão: qual o objetivo específico da Matemática no sistema de ensino básico brasileiro?

Essas reflexões ficam em aberto, pois elas remetem a outros questionamentos, se tomar-se como parâmetro todo o processo teórico e investigativo de meio século de investigação científica do sistema Elkonin-Davydov. Por exemplo: A coleção analisada (DANTE, 2014), ao ser melhor avaliada pelo PNLDD, não é a expressão de que é aquela que melhor está organizada de acordo com os princípios que

fundamentam a escola ou os sistemas de ensino que Davídov (1988) denomina de tradicional? E, sendo assim, não seria, então, melhor que as escolas adotassem coleções não tão bem avaliadas, uma vez que suas fragilidades dariam oportunidades para o professor interferir com base em outras perspectivas teóricas?

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa teve como objetivo analisar e comparar as orientações epistemológicas, pedagógicas e curriculares que dão sustentação à organização dos conteúdos/conceitos e da metodologia de ensino da Matemática para os anos iniciais do Ensino Fundamental na Rússia e no Brasil.

Em vários de seus escritos, o criador da teoria do ensino para o desenvolvimento humano, V. V. Davydov, formula condições para uma correta organização da atividade de estudo, que é a referência para a organização do ensino. Ele escreve:

Para que as crianças, na sala de aula, estudem e se apropriem dos conhecimentos e habilidades sob a forma de uma plena atividade de estudo, é necessário que elas sejam corretamente organizadas. E o que é, de fato, uma tal correta organização? A criança pode apropriar-se de conhecimentos e habilidades sob a forma de atividade de estudo somente quando ela tem uma necessidade interna e motivação para tal apropriação. Ademais, a atividade de estudo está relacionada com uma transformação do material a ser apropriado, o que implica obtenção de algum novo produto mental, ou seja, conhecimento. Sem isto, não há uma plena atividade humana” (DAVYDOV, 1999, p. 3).

O autor destaca, assim, duas condições para a organização do ensino, a formação nos alunos da necessidade de aprender e a colocação de tarefas de estudo cuja solução exige dos alunos transformações mentais com o material a ser assimilado.

Estas considerações finais decorrem de uma visão geral em relação aos objetivos da pesquisa. No tocante às orientações curriculares para a formulação dos conteúdos básicos da matemática, verifica-se que elas aparecem com estrutura semelhante, tanto no currículo do Ensino Geral Primário da Federação Russa quanto nas propostas curriculares brasileiras. São definidos pelos documentos oficiais os conteúdos mínimos destinados aos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. No caso brasileiro, estão organizados em blocos (Números e Operações, Grandezas e Medidas, Espaço e Forma e Tratamento da Informação), enquanto que, na Rússia, eles estão distribuídos em: Números e Quantidades, Operações Aritméticas, Relações Espaciais e Formas Geométricas, Tarefas de Texto e Trabalhando com a Informação. No entanto, diferentemente de como ocorre no Brasil, cujas orientações curriculares já prevê as metodologias, formas de avaliação, etc., o currículo nacional destinado à Educação Geral Primária Russa deixa a cargo do sistema de ensino (Tradicional, Zankov e Elkonin-Davydov) a organização (ou sequência) dos conteúdos, metodologias, avaliação, etc. Estes, são definidos pelo sistema de ensino, conforme os

pressupostos teóricos que os orientam. Por exemplo, no sistema Elkonin-Davydov, diferentemente de como ocorre nos sistemas Zankov e Tradicional, o ensino da álgebra é introduzido desde o primeiro ano de escolarização (VORONTSOV et. al, 2013).

Em relação às diretrizes e orientações curriculares, quanto aos conteúdos de matemática selecionados para os anos iniciais de escolarização nos dois sistemas analisados, chama a atenção a pertinência da constatação feita por Davydov (1972) de que, na maior parte das escolas russas, predominava o ensino baseado no conhecimento empírico. Com base nessa constatação e, ainda, na análise dos materiais didáticos de ambos os sistemas, esta pesquisa permite concluir que, em boa parte, os conteúdos, no sistema de ensino brasileiro, aparecem nos materiais didáticos de matemática com forte peso no conhecimento empírico. Isso não leva a afirmar que os autores “optam” pela seleção e organização por critérios empíricos. Antes, pode-se afirmar a presença de uma tradição epistemológica no campo científico brasileiro baseado no conhecimento empírico.

Embora os PCNs apresente como objetivo geral para o ensino da matemática no Ensino Fundamental, o desenvolvimento nos alunos da capacidade de analisar informações, do ponto de vista do conhecimento e estabelecer relações entre elas, utilizando o conhecimento matemático para avaliá-las e interpretá-las criticamente, verifica-se que as orientações do MEC, nos últimos anos, volta-se para um currículo instrumental (de resultados) alicerçado em competências e habilidades. Esse modelo, alinha-se aos interesses do mercado atendendo um projeto neoliberal de educação, que, segundo Brzezinski (2008), visa a produção de saberes instrumentais e utilitários para a preparação de mão-de-obra. Contrapondo a essa concepção, o currículo de formação conceitual, praticado no sistema Elkonin-Davydov, tem como finalidade a formação do pensamento teórico dos alunos. Escreve Davydov (1988, p. 179) que “[...] ao sinalizar a composição dos conhecimentos a assimilar e suas relações, o programa projeta com ele o tipo de pensamento que se forma nos escolares durante a assimilação do material de estudo apresentado”.

Nos últimos anos, o sistema de Educação da Federação Russa tem passado por significativas mudanças o que, conseqüentemente, tem provocado modificações no currículo da Educação Básica. Na matemática destinada aos anos iniciais do Ensino Geral Primário, assim como no currículo brasileiro, os conteúdos estão organizados em “blocos”. Embora o currículo geral apresente uma estrutura de conteúdos básicos,

os documentos oficiais não apresentam restrições quanto à sequência destes em programas e sistemas de ensino. Vale ressaltar que a autonomia na seleção e organização dos conteúdos e métodos de ensino não se restringe aos sistemas de ensino, as escolas também logram do mesmo direito. Conforme o item 2 do artigo 28 da lei *Sobre Educação*, “[...] as organizações educacionais são livres para determinar o conteúdo da educação, a escolha do apoio educacional e metodológico e as tecnologias educacionais para os programas educacionais que implementam” (RÚSSIA, 2012, tradução nossa). Essa autonomia não é contemplada no currículo brasileiro, mesmo antes da BNCC. As políticas curriculares implementadas atualmente, no Brasil, aderem integralmente ao currículo de resultados, como mencionado, restringindo e direcionando ainda mais o trabalho do professor.

O Programa Geral do Ensino Primário (RÚSSIA, 2015) apresenta, como diretrizes epistemológicas para a construção e organização dos currículos, pelos programas e sistemas de ensino, conceitos da teoria histórico-cultural (zona de desenvolvimento proximal, interação, motivos, período de desenvolvimento da criança, etc.). Para a organização e desenvolvimento dos conteúdos, os sistemas de ensino devem levar em consideração as *atividades universais de aprendizagem*, que representam um conjunto de ações (regulatórias, lógicas, cognitivas e comunicativas), visando a desenvolver nos alunos não apenas a disposição e capacidade de aprender de forma independente, mas também resolver conscientemente uma diversidade de tarefas nas diversas áreas do conhecimento, tendo em vista o desenvolvimento das habilidades psicológicas dos alunos. Vale ressaltar que os principais objetivos do ensino da matemática, nesse nível de ensino, são: domínio dos fundamentos do pensamento lógico e algorítmico, imaginação espacial, linguagem matemática e aquisição de habilidades computacionais.

Ainda em relação ao currículo implementado nas escolas primárias na Rússia, vale ressaltar a pesquisa realizada por Shadrikov e Kuznetsova (2013) que, ao comparar os três sistemas educacionais russos (sistema Tradicional, sistema Elkonin-Davydov e sistema Zankov), identificou que todos os sistemas examinados trabalham na perspectiva “desenvolvimental”, cada um desenvolvendo diferentes funções mentais e operações. Segundo os autores, o sistema Elkonin desenvolve nos alunos, principalmente, os “processos cognitivos e significativos não-verbais ou, em outras palavras, os mecanismos que se relacionam com o pensamento e a imaginação”

(SHADRIKOV E KUZNETSOVA, 2013, p. 234), demonstrando também um alto nível de desenvolvimento na empatia e motivação de sucesso.

Especificamente, quanto ao ensino de matemática, observou-se que no sistema Elkonin-Davydov, o curso tem como objetivo final de toda a disciplina escolar a criação, nos alunos, de uma concepção pormenorizada de número real, introduzindo-se o pensamento algébrico no início da experiência escolar, diferentemente de como ocorre no sistema de ensino brasileiro. Outro fator relevante é a fusão entre a aritmética, a álgebra e a geometria. Esta estruturação apoia-se, em parte, nas concepções dos matemáticos H. L. Lebesgue, A. N. Kolmogorov, entre outros. Já no sistema de ensino brasileiro, os anos iniciais têm, como característica geral, o trabalho com atividades que aproximem os alunos dos diferentes conteúdos matemáticos (números, operações, medidas, formas, organização da informação, entre outros), que compõem os blocos de conteúdos. É importante lembrar que, embora os documentos oficiais sugiram o desenvolvimento de uma pré-álgebra nos anos iniciais, é especialmente nos Anos Finais do Ensino Fundamental que tais conceitos são trabalhados.

Essas diferenças remetem às distintas concepções teóricas no ensino. Centrar o foco do ensino, em todos os níveis de escolarização, na apreensão “teórica” de número real, significa pôr em prática o princípio de formação, nos alunos, do conhecimento teórico, o qual implica, por parte deles, a obtenção de um conhecimento sobre aspectos gerais de um objeto. Ou seja, a compreensão do conceito de número real é pressuposto para deduzir de um princípio geral aplicações a casos particulares do número.

No sistema de ensino brasileiro, a divisão por blocos indica outra lógica de organização dos conteúdos. Os agrupamentos de conteúdos “representam recortes internos à área e visam a explicitar objetos de estudo essenciais à aprendizagem” (BRASIL, 1997a, p. 53). Ou ainda, “[...] definem um arranjo dos **objetos do conhecimento**, ao longo do Ensino Fundamental, adequando às especificidades dos diferentes componentes curriculares” (BRASIL, 2017, p. 29, grifos no documento). No entanto, a ênfase do ensino recai sobre conhecimentos fragmentados, trabalhados de forma descontextualizada. Esse currículo instrumental, praticado nas escolas brasileiras, visa a memorização e o treinamento dos alunos para a realização de testes e provas. Escreve Libâneo (2018, p. 55):

A escola prevista nesse modelo visa a preparação imediata para o trabalho, habilidades para a aplicação de conhecimentos, busca de resultados diretamente quantificáveis, métodos de ensino para transmissão e armazenamento de conteúdos, treinamento para responder testes. [...] O currículo instrumental é parte do conjunto de políticas de alívio da pobreza em que a escola aparece com três funções: a) introduzir um currículo instrumental, pragmático, visando empregabilidade para os mais pobres; b) uma aprendizagem controlada por testes elaborados externamente; c) uma escola de acolhimento e integração social para controlar conflitos. Trata-se de uma escola simplificada e aligeirada com base em conteúdos instrumentais, visando preparação dos pobres como força de trabalho.

Em relação aos referenciais teóricos das orientações didáticas propostas nos manuais, pode-se dizer que os manuais russos indicam explicitamente o referencial teórico do ensino desenvolvimental, assentado na dialética materialista histórica. Quanto aos manuais brasileiros, embora não explicitem referenciais teóricos, verifica-se o alinhamento ao denominado currículo instrumental, modelo que segue as orientações de organismos internacionais como Banco Mundial e UNESCO, o que justifica a ausência da correlação entre conteúdos e a metodologias.

Essa ausência pode ser conferida em documentos oficiais que servem de referência para a elaboração dos manuais, como, por exemplo, *Elementos Conceituais e Metodológicos para Definição dos Direitos de Aprendizagem e Desenvolvimento do Ciclo de Alfabetização (1º, 2º e 3º Anos) do Ensino Fundamental*, apresentado como referência nos manuais analisados. Não se observa, também, correspondência entre conteúdos e metodologia, nas indicações de leitura aos docentes, presentes nos manuais do professor, no item “Para aprofundamento das questões relacionadas com o ensino de Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental” (DANTE, 2014).

Especificamente quanto ao ensino de matemática, observou-se que no Brasil os referenciais teóricos que orientam os manuais do professor são diversos, entre eles destacam-se: Parâmetros Curriculares Nacionais; Plano Nacional do Livro Didático; Diretrizes Curriculares para a Educação Básica; *National Council of Teachers of Mathematics* - NCTM (2000; 2007); entre outros. Importante observar que nos PCNs (BRASIL, 1997; 1997a) é possível identificar, mesmo de forma implícita, indícios de suporte em teorias cognitivas de variada procedência (Piaget, Vigotsky, Gardner, Vergnaud). No entanto, as modificações promovidas nos últimos anos, instituem e concretizam as orientações de um currículo de resultados, por exemplo, com a criação de um novo currículo que amplia o Ensino Fundamental de 7 para 9 anos (BRASIL, 2010). Essas transformações encontram-se materializadas nos livros didáticos e

manuais do professor, que orientam o ensino nas escolas brasileiras. No sistema Elkonin Davydov, as orientações didáticas seguem os princípios básicos estipulados nos documentos oficiais da Federação Russa, articuladas com os pressupostos da teoria do ensino desenvolvimental, formulada por V. V. Davydov, materializadas, nas coleções: Математика (1 – 4 класс) (DAVYDOV, GORBOV, MIKULINA e SAVELIEVA, 2013; 2018) e Математика (1 – 4 класс) (ALEXANDROVA, 2013; 2018).

Em relação à adequação metodológica nos materiais didáticos, ao nível de desenvolvimento psíquico da criança, no caso do material russo, há uma evidente e explícita reestruturação do ensino dos conceitos matemáticos, com foco na atividade principal da criança que, nessa etapa de ensino, consiste na atividade de estudo. Nesse contexto, visando a assegurar a integralidade das condições de um ensino que promova o desenvolvimento do pensamento teórico (matemático) dos alunos, e ainda, elimine a lacuna existente entre o estudo da matemática no ensino primário e secundário, os materiais didáticos formulados para o sistema Elkonin-Davydov, como observado, buscam desenvolver nos alunos a capacidade de agir de forma independente, sem o auxílio de modelos prontos, ensinando-os a buscar novos caminhos, criando seus próprios meios para atingir os objetivos da aprendizagem (GORBOV, MIKULINA e SAVELIEVA, 2013). Conforme mencionado, para Davydov (1996), a necessidade é o principal componente da atividade de estudo, sendo que a sua identificação está intimamente ligada ao nível de desenvolvimento psicológico dos alunos. Essa questão foi abordada intensamente por Elkonin, parceiro de estudos e publicações de Davydov.

No caso dos materiais brasileiros, embora os manuais enfatizem a necessidade de se eleger, principalmente durante a alfabetização matemática (1º ao 3º ano), metodologias que respeitem o ritmo de cada aluno, não se localizaram menções explícitas à adequação de conteúdos e metodologias ao nível de desenvolvimento psíquico dos alunos. Os conteúdos matemáticos estão organizados nos livros didáticos, na perspectiva do “ensino espiral”, cuja finalidade, segundo Dante (2014), é retomar os conceitos diversas vezes, ampliando e aprofundando seja no mesmo volume seja nos volumes subsequentes. Diferentemente de como ocorre nos materiais didáticos do sistema Elkonin-Davydov, os livros didáticos destinados aos alunos brasileiros apresentam exemplos prontos, seguidos de exercícios que reproduzem o modelo apresentado.

Os livros didáticos destinados aos anos iniciais do sistema Elkonin-Davydov estão estruturados em uma rede de sistema conceitual e não em capítulos específicos como ocorre nos livros didáticos no Brasil. Os conceitos encontram-se articulados, sem a priorização de um campo matemático em detrimento de outro, ou seja, não há fragmentação entre os pensamentos aritmético, algébrico e geométrico. O ensino de matemática está estruturado, nos anos iniciais, em torno do conceito de número natural, mas com a ideia de número real, em que as tarefas formuladas seguem uma lógica de disposição cuja base obedece ao desenvolvimento lógico-histórico dos conceitos matemáticos. Traz como base essencial, a relação entre grandezas, o processo de medição. Este inicia com as grandezas contínuas e discretas, mas as tarefas deixam margem para que os estudantes percebam que elas são limitadas. Isso leva à necessidade de uma nova grandeza que supra por incorporação a referida grandeza por uma vetorial.

No que se refere à distribuição da carga horária destinada ao ensino de matemática nos anos iniciais, verificou-se que, no sistema Elkonin-Davydov, são definidas a carga horária para o curso (ou disciplina) de matemática em cada ano (132 horas no 1º ano e 136 horas para os demais anos), totalizando 540 horas, ao longo dos quatro anos (1º ao 4º ano). Essa distribuição, convertida nos manuais do professor em quantidade de aulas por assunto, propicia ao professor maior controle de tempo/conceitos, possibilitando possíveis ajustes ao longo do ano letivo. No caso brasileiro, não se localizou, nos documentos oficiais ou manuais do professor qualquer referência à carga horária destinada, especificamente, à disciplina de matemática, seja por ano seja ao longo dos anos iniciais do Ensino Fundamental, ficando a cargo do professor a distribuição e adequação tempo/conteúdos, conforme orientações das secretarias de Educação, dos Programas Escolares, etc.

Outro ponto importante a ser destacado refere-se à estrutura e orientações presentes nos manuais do professor, destinados aos dois sistemas. No sistema de ensino brasileiro, os manuais analisados apresentam duas partes: a primeira corresponde a uma “cópia” do livro didático do aluno, com todas as respostas dos exercícios propostos. A segunda, apresenta as orientações gerais ao professor de como trabalhar com o livro didático, sugestões de leituras, formas e sugestão de avaliações, objetivos gerais do ensino, etc. No sistema Elkonin-Davydov, os manuais do professor apresentam orientações didático-metodológicas claras quanto aos objetivos, formas de abordar os conceitos e principais resultados esperados (desenvolvimento do

pensamento crítico, interesse cognitivo, etc.) para as tarefas propostas nos materiais didáticos. Vale sublinhar que, além dos manuais do professor, o referido sistema também disponibiliza aos professores materiais de apoio ao trabalho docente com temas variados (práticas pedagógicas, formas de controle e avaliação, etc.) e, pelo menos uma vez por ano, são oferecidos cursos de formação avançada (gratuitos para profissionais que trabalham com o sistema Elkonin-Davydov) para gestores e professores por diversas instituições, entre elas: OIRO e MARO, que contam com pesquisadores, autores e professores, ligados ao Instituto de Psicologia da Academia Russa de Educação.

O presente estudo revelou que significativas diferenças marcam o ensino da matemática nos dois sistemas de ensino, a começar pelas concepções teóricas que orientam os processos de ensino e aprendizagem. No sistema Elkonin-Davydov, por exemplo, o objetivo principal do ensino é promover as bases do pensamento teórico dos alunos por meio dos conceitos matemáticos. Nesse sentido, o desenvolvimento das capacidades intelectuais dos alunos processa-se dentro de uma lógica de ensino pensada e implementada, de forma a não apenas fornecer um diagnóstico dinâmico e contínuo da aprendizagem, mas, promover, de forma efetiva, o desenvolvimento da autonomia, independência intelectual e avaliativa do aluno. A principal diferença, em relação ao ensino de matemática, entre os dois sistemas, encontra-se nos *conteúdos e métodos*. No sistema Elkonin-Davydov, os conteúdos de ensino são os conceitos científicos e métodos de transformação dos objetos, que ocorrem por meio da modelagem de fenômenos e processos, de modo a assegurar o desenvolvimento do pensamento lógico, algorítmico e imaginação espacial dos alunos (DAVYDOV et. al, 2008).

Nessa perspectiva, o ensino não começa com a assimilação de formas de resolver problemas elementares, mas com os princípios gerais de resolução de determinada classe de problemas ou tarefas, partindo do pressuposto de que o domínio desses princípios leva o aluno à assimilação das propriedades e relações gerais dos conceitos científicos. Escreve Rubstov:

[...] a adoção de uma atitude teórica diante da realidade e o emprego de meios apropriados para adquirir os conhecimentos teóricos são considerados uma necessidade específica e um motivo suficiente para o aprendizado. Essa é a razão pela qual a aquisição de um método teórico geral, visando à resolução de uma série de problemas concretos e práticos, concentrando-se naquilo que eles têm em comum e não na resolução específica entre eles, constituiu-se numa das características mais importantes do problema da aprendizagem. [...] A generalização teórica difere consideravelmente da

generalização formal empírica. Lembremos que essa última consiste em valorizar as propriedades comuns e externamente semelhantes de uma variedade de objetos, no momento em que é feita uma comparação, enquanto que a generalização teórica supõe uma análise das **condições de construção iniciais** de um sistema de objetos por meio da sua transformação. É ela que permite que um indivíduo, após haver resolvido uma série de problemas concretos e práticos, aproprie-se dos conhecimentos (1996, p. 131, grifos do autor).

Diferentemente do exposto, no Brasil, o processo de “formação” do pensamento matemático dos alunos segue uma “lógica” que vai do particular para o geral. Por exemplo, no livro didático brasileiro, são apresentados aos alunos, inicialmente, uma síntese introdutória do conteúdo (precedida geralmente de dados históricos), seguida de modelos prontos (exemplos) que servirão como parâmetros para os exercícios (ou problemas) elementares que serão propostos aos alunos. Essa lógica, como demonstra Davydov (1988; 1996) em suas pesquisas, não é capaz de promover o desenvolvimento das capacidades intelectuais dos alunos. Por sua vez, quando se recorre às orientações presentes nos manuais do professor, percebe-se que estes possuem caráter geral e técnico, no que se refere à organização dos conteúdos, não fornecendo elementos suficientes para que os professores percebam a lógica estrutural dos conteúdos que compõem o livro didático. Este fato fortalece, assim, a concepção de que, no sistema de ensino brasileiro, não existe um objetivo específico para o ensino de matemática que não seja a formação de um conjunto de competências e habilidades matemáticas que visam a atender as necessidades básicas (mínimas) do futuro cidadão.

Finaliza-se esta pesquisa, julgando oportuno propor estudos que poderão contribuir para o aprofundamento e discussão acerca de elementos que julga fundamentais para a compreensão sobre o desenvolvimento e funcionamento do sistema Elkonin-Davydov. Tal sistema ocupa lugar de destaque na Educação Geral Primária da Federação Russa, entre eles: as formas de implementação e organização de atividades de estudo (em EAD) no sistema Elkonin-Davydov; as formas de controle e avaliação dos alunos praticadas em escolas que trabalham com o sistema Elkonin-Davydov; os processos de formação avançada de professores que atuam nos anos iniciais do sistema Elkonin-Davydov; a correlação existente entre os processos de transição dos conteúdos matemáticos do ensino primário para o ensino secundário e a transição da atividade principal dos alunos no sistema Elkonin-Davydov.

Encerra-se com uma frase de Davydov (1988a, p. 3) que diz “[...] a tarefa da escola contemporânea não consiste em dar às crianças uma soma de conhecimentos, mas em ensiná-las a orientar-se independentemente na informação científica ou qualquer outra coisa”. Ou seja, deve ensinar os alunos a pensar, desenvolvendo ativamente neles “os fundamentos do pensamento contemporâneo para o qual é necessário organizar um ensino que impulse o desenvolvimento” (DAVYDOV, 1988a, p. 3). Nesse sentido, mesmo com todos os retrocessos que atingem, atualmente, a educação brasileira, acredita-se e trabalhar-se-á por uma educação que realmente promova o desenvolvimento integral dos alunos, colaborando para a construção de uma sociedade mais justa e mais humana.

REFERÊNCIAS

- ABRAMOV, A. **Toward a History of Mathematis Education Reform in Soviet Schools (1960s - 1980s)**. In: KARP, A., VOGELI, B. R., Russian Mathematics Education : History and World Significance. Series on Mathematics Education, vol. 4, p. 87-140. 2010.
- ALEXANDROVICH, B. V.; ALEKSANDROVICH, V. I.; SERGEEVNA, K. G.; ALEXANDROVNA, P. M. **Russian Quality Assessment System in Education: key Lessons**. The Quality of Education in Eurásia. Scientific Journal on the topic: Public education. Pedagogy. p. 85-121. 2013. Disponível em: <https://cyberleninka.ru/journal/n/kachestvo-obrazovaniya-v-evrazii> acesso em: 13 de agosto de 2018.
- ALVES, A. M., **O método materialista histórico dialético: alguns apontamentos sobre a subjetividade**. Revista de Psicologia da UNESP, nº 9. 2010.
- ALVES, E. S. B. **O modo davydoviano de organização do ensino para o sistema conceitual de adição e subtração**. Dissertação (mestrado em Educação). Universidade do Extremo Sul Catarinense. 202 p. Criciúma, SC, 2017.
- AMATI, W. M. **A contribuição de José Fernandes Pinto Alpoim no ensino das técnicas aplicadas a Geometria e a Ciência no exame de Bombeiros**. Dissertação de Mestrado em História da Ciência. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo. 2010.
- ANDRADE, A. M. **Ensino de Matemática no 1º ciclo: representação, prática e formação de professoras**. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. São Paulo. 2015.
- ARANTES, A. P. P.; GEBRAN, R. A. **O curso de Pedagogia e o processo de formação do pedagogo no Brasil: percurso histórico e marcos legais**. Holos, Ano 30, v. 6, 2014.
- ARAUJO, M. M. **Decreto-Lei 8529 de 2 de janeiro de 1946 - Lei Orgânica do Ensino Primário**. Revista Educação em Questão, Natal, v. 34, n. 20, p. 244 - 255, jan/abr. 2009.
- ARAUJO, R. S. **Movimento da Matemática Moderna: o reconhecimento de seus resquícios na educação atual**. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2009. Disponível em: <http://livros01.livrosgratis.com.br/cp113612.pdf> Acessado em: 03/04/2018.
- ARRUDA, J. P.; MORETTI, M. T. **Cidadania e matemática: um olhar sobre os livros didáticos para as séries iniciais do ensino fundamental**. Contrapontos, Itajaí, v. 2, n.6, p. 423-438, 2002.
- ARTYUKHOVA, T. Yu., et. al. **Психология образования: от теории к практике** (tradução: Psicologia da Educação: da teoria à prática). Monografia coletiva. Universidade Federal da Sibéria. Krasnoyarsk, Sibéria, 2017.

ATHIAS, M. F. **Currículos da educação básica do Peru e Brasil: Prescritos e praticados.** Tese de doutorado em Educação Matemática. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo. 2015.

AYSMONTAS, V. B. **ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ПСИХОЛОГИЯ, СХЕМЫ И ТЕКСТЫ** (tradução: Psicologia Pedagógica, esquemas e textos). Editora: VLADOS-PRESS. Moscow. 2002.

BAKHMETOVA, E. V. **Daniil Borisovich Elkonin in life and science.** Department of Education. Kalyazinsky Pedagogical School. Kalyazin. 2009.

BANDEIRA, Francisco de Assis. **Pedagogia Etnomatemática: ações e reflexões em matemática do ensino fundamental com um grupo sócio-cultural específico.** Tese (Doutorado em Educação). Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, 2009. Disponível em: https://repositorio.ufrn.br/jspui/bitstream/123456789/14194/1/FranciscoAB_TESE.pdf Acesso em: 11/04/2018.

BARROS, K.M. **Formação de conceitos matemáticos: um estudo baseado na teoria do ensino desenvolvimental.** Mestrado Profissional em Educação para Ciências e Matemática. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás. Jataí, 2015.

BASHMAKOV, M. **Challenges and Issues in Post-Soviet Mathematics Education.** In: KARP, A.; VOGELI, B., (Eds.), Russian mathematics education: Programs and practices. London-New Jersey-Singapore, p. 141-186. 2011.

BAUMANN, A. P. P. **Características da formação de professores de Matemática dos Anos iniciais do Ensino Fundamental com foco nos cursos de Pedagogia e Matemática.** Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Universidade Estadual Paulista. Rio Claro. São Paulo. 2009.

BEECH, J. **Quem está passeando pelo jardim global? Agencias educacionais e transferência educacional.** In: Educação Comparada: panorama internacional e perspectivas. (Orgs) COWEN, R., KAZAMIAS, A. M., ULTERHALTER, E., Brasília: UNESCO, CAPES, vol 1, p. 413- 433, 2012.

BELOVA, N. **Sistema obrazovaniya v Rossii** (Sistema de Educação na Rússia). *Journal for Foreign Languages*, 2(1-2), 249-256, 2010. Disponível em: <<https://revije.ff.uni-lj.si/Vestnik/article/view/3486>> Acesso em: 12/02/2018.

BEMME, L. S. B.; LOPES, A. R. L. V. **O Ensino de Matemática nos anos iniciais: com a palavra os licenciados em matemática.** In: O currículo e os conteúdos de Ensino da Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental. (Orgs). MOURA, Manoel Orosvaldo, CEDRO, Wellington Lima. Vol. 3 Campinas, SP, Pontes Editores, p. 83-104, 2016.

BIEGER, G. R. **A Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: ideias e entendimentos apresentados nos anais do Encontro Nacional de Educação**

Matemática. Artigo, Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (Unijuí), Ijuí, 2013.

BITTAR, M.; FERREIRA JR. A. **A educação na Rússia de Lênin.** Revista HISTEDBR On-line. V. 11, Nº 41. p. 377-396. 2011. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/histedbr/article/view/8639916/7479> Acesso em 23 de julho de 2018.

BORGES, R. A. S.; CAMPOS, T. M. M.; DUARTE, A. R. **Didáticas e Manuais Pedagógicos do Brasil e de Portugal: um estudo da Matemática Moderna nas séries iniciais.** I CIHEM, Covilhã, Portugal, 2011. Disponível em: http://www.apm.pt/files/177852_C04_4dd7a1f5ce64a.pdf Acessado em: 02/04/2018.

BRASIL, **Guia de livros didáticos: PNLD 2016: Alfabetização Matemática e Matemática: ensino fundamental anos iniciais.** Brasília, Ministério da Educação. Secretária de Educação Básica, 2015.

_____. **Censo Escolar 2017: Notas Estatísticas.** Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Brasília-DF, 2018. Disponível em: <http://download.inep.gov.br/educacao_basica/censo_escolar/notas_estatisticas/2018/notas_estatisticas_Censo_Escolar_2017.pdf> acesso em: 12/05/19.

_____. **Guia de livros didáticos: PNLD 2017: Guia de Livros Didáticos: Ensino Fundamental Anos Finais,** Brasília, Ministério da Educação. Secretária de Educação Básica, 2015.

_____. **Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais.** Brasília, 1997, 126p.

_____. **Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática.** Brasília, 1997a, 142p.

_____. **Decreto Lei n. 1190, de 4 de abril de 1939. Dá organização à Faculdade Nacional de Filosofia.** Presidência da República, Brasil, 1939.

_____. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional n. 4.024/1961, de 20 de dezembro de 1961.** Brasília: MEC, Brasil, 1961.

_____. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional n. 9.394/1996, de 20 de dezembro de 1996.** Brasília: MEC, Brasil, 1996.

_____. **Resolução 1/2006. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para o Curso de Graduação em Pedagogia, licenciatura.** Conselho Nacional de Educação, 2006.

_____. **Coleção de Leis do Império do Brasil - 1827,** Página 71 Vol. 1 pt. I. Disponível em: < http://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei_sn/1824-1899/lei-38398-15-outubro-1827-566692-norma-pl.html > . Acessado em: 22 de março de 2018.

_____. **Decreto Nº 9.099, de 18 de julho de 2017.**
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2017/Decreto/D9099.htm#art29

_____. **Edital de Convocação para o processo de inscrição e avaliação de obras didáticas e Literárias para o Programa Nacional do Livro e Material Didático PNLD 2020.** Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2018. Disponível em: <http://www.fnde.gov.br/programas/programas-do-livro/consultas/editais-programas-livro/item/11555-edital-pnld-2020> Acesso em: 11/05/2018.

_____. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Educação é a Base.** Brasília. MEC/CONSED/UNDIME, 2017. Disponível em: <
<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>> Acesso em 12/01/2019.

_____. **Plano Nacional de Educação (PNE, 2014- 2024): Lei no 13.005, de 25 de junho de 2014, que aprova o Plano Nacional de Educação (PNE) e dá outras providências.** – Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2014. 86 p. – (Série legislação; n. 125.

BRZEZINSKI, I. **Políticas contemporâneas de formação de professores para os anos iniciais do Ensino Fundamental.** IN: Educação e Sociedade, Campinas, vol. 29, n.105, p. 1139-1166, set/dez, 2008.

BÚRIGO, L. S. M. **Necessidades emergentes na organização do ensino davydoviano para o número negativo.** Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2015.

CASSIANO, C. C. F. **Reconfiguração do mercado editorial brasileiro de livros didáticos no início do século XXI: história das principais editoras e suas práticas comerciais.** In: Em Questão, Porto Alegre, v. 11, n. 2, p. 281-312, jul/dez. 2005.

_____. **O mercado do livro didático no Brasil: da criação do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) à entrada de capital internacional espanhol (1985-2007).** Tese (Doutorado em História da Educação), Faculdade de Educação, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2007.

CARVALHO, R. S. **Um estudo comparativo sobre educação matemática entre Brasil e Japão.** Dissertação de Mestrado em Educação. Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. São Paulo. 2015.

CARVALHO, J. B. P.; GITIRANA, V. **Manual do professor: do livro com respostas ao manual de orientação didático-metodológica.** In: Matemática: Ensino Fundamental. João Bosco Pitombeira Fernandes de Carvalho/coord. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. Coleção Explorando o Ensino, v. 17, p. 53-68, 2010.

CASTRO, J. A.; BARRETO, A. R.; CORBUCCI, P. R. **A reestruturação das políticas federais para o Ensino Fundamental: descentralização e novos**

mecanismos de gestão. Rio de Janeiro; IPEA, 2000. (Texto para Discussão)

CERQUEIRA, D. S. **Um estudo comparativo entre Brasil e Chile sobre Educação Matemática e sua influencia nos currículos de matemática desses países.** Tese de Doutorado em Educação Matemática. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo. 2012.

CHAIKLIN, S. **A zona de desenvolvimento próximo na análise de Vigotski sobre aprendizagem e ensino.** *Psicologia em Estudo* 16.4; 659-675, 2011. <disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-73722011000400016&script=sci_arttext>

CHAIKLIN, S. **Developmental teaching in upper-secondary School.** In: HEDEGAARD, Mariane e LOMPSCHER, Joachim (ed.). *Learning activity an development.* Aarhus (Dinamarca): Aarhus University Press, 1999.

CHOPPIN, A. **História dos livros e das edições didáticas: sobre o estado da arte.** In: Educação e Pesquisa. v.30, n.3. São Paulo: FE/USP, 2004.

CHUBUKOVA, N. I. **КОНЦЕПЦИЯ РАЗВИТИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ** (tradução: O conceito de desenvolvimento da Educação Matemática na Federação Russa). Рязение Правительства Российской Федерации от 24 декабря 2013 г. N 2506-р. Moscow, 2013. Disponível em: <http://www.pravo.gov.ru/>. Acesso em: 10 de agosto de 2018.

CHUDINONVA, E. V.; ZAITSEVA, V. Ye. **Modeling and Understanding Texts in Learning Contexts. Cultural-Historical Psychology.** Nº 1. Moscow State University of Psychology and Education. p. 44-53. 2014.

_____. **Учебная модель как единица обучения и "зерно" развития** (tradução: O modelo educacional como unidade de aprendizagem e o “grão” do desenvolvimento). Revista: *Psicologia Histórico-Cultural*, nº 4, p. 83-93. 2009. Disponível em: http://psyjournals.ru/kip/2009/n4/27003_full.shtml . Acesso em: 27 de julho de 2018.

CHUDINOVA, E.V. **Learning Try-Out as Project and Reality in Learning Activity of Adolescents. Psychology Cultural-Historical.** Vol. 13, nº 2, p. 24-30. 2017. Disponível em: <http://psyjournals.ru/en/kip/2017/n2/Chudinova.shtml> . Acesso em: 27 de julho de 2018.

_____. **Работа с гипотезами детей в системе обучения Д.Б. Эльконина - В.В. Давыдова.** *Questões de Psicologia*, nº 5, p. 85-95. 1998.

CRESTANI, S. **Organização do ensino de matemática na perspectiva do desenvolvimento do pensamento teórico: uma reflexão a partir do conceito de divisão.** Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade do Sul de Santa Catarina, Tubarão, SC, 2016.

CUNHA, A. L. A. **Ensino de Estatística: uma proposta fundamentada na teoria do ensino desenvolvimental.** Dissertação de Mestrado. Pontifícia Universidade

Católica de Goiás. 2014.

CUNHA, A. L. A.; XAVIER, P. B.; SMORZHOK, M. V. **The organization of mathematics teaching at early years of the elementary school in Brasil.** Research Result: Pedagogic and Psychology of education. v. 4, n. 3, p. 33-42. 2018

CURI, E. **A Matemática e os professores dos anos iniciais.** São Paulo: Musa Editora, 2005.

D'AMBRÓSIO, U. **Sociedade, cultura, matemática e seu ensino.** Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 31, n. 1, p. 99-120, jan./abr. 2005.

DANTE, L. R. **Ápis: Alfabetização Matemática – 1ºano,** São Paulo: Ática, 2º ed., 2014.

_____. **Ápis: Alfabetização Matemática – 2ºano,** São Paulo: Ática, 2º ed., 2014a.

_____. **Ápis: Alfabetização Matemática – 3ºano,** São Paulo: Ática, 2º ed., 2014b.

_____. **Matemática – 4º ano,** São Paulo: Ática, 2º ed., 2014c.

_____. **Matemática – 5º ano,** São Paulo: Ática, 2º ed., 2014d.

DARRAGH, L.; BOISTRUP, L. B.; VALERO, P.; ADAMS, G.; POVEY, H. **Neoliberalism: A crisis for mathematics education?** In: Mathematics Education and Life at Times of Crisis. Proceedings of the Ninth International Mathematics Education and Society Conference, vol. 1, 9th International Conference of Mathematics Education and Society-MES9. Greece. 2017.

DAUDE, R. B. **A prática do professor de matemática e os espaços não formais.** In: Anais do VII Encontro Estadual de Didática e Práticas de Ensino: Didática, escola e políticas: nenhum direito a menos. Novembro. LIBÂNEO, J. C. [et. al] (Org.). Goiânia: Gráfica, UFG, 2018.

DAVYDOV, V.V. **Problemas do ensino desenvolvimental - a experiência da pesquisa teórica e experimental na psicologia.** Textos publicados na Revista Soviet Education, August/VOL XXX, N° 8, sob o título “Problems of Developmental Teaching. The Experience of Theoretical and Experimental Psychological Research – Excerpts”, de V.V. Davydov. EDUCAÇÃO SOVIÉTICA,. Tradução de José Carlos Libâneo e Raquel A. M. da Madeira Freitas, 1988.

_____. **Tipos de generalización en la enseñanza.** Havana: Pueblo y Educación. 1978.

_____. **La enseñanza escolar y el desarrollo psíquico: investigación teórica y experimental.** Tradução Marta Shuare, Moscú: Ed. Progreso, 1988a.

_____. **ИНТЕРВЬЮ В.В. ДАВЫДОВА** (tradução: Entrevista com V. V. Davydov). Vestnik, N° 1, 1996. Disponível em: http://www.experiment.lv/rus/biblio/vestnik_1/v1_interv_david.htm acesso em 04 de agosto de 2018.

_____. **О понятии развивающего обучения** (tradução: Sobre o conceito de educação desenvolvimental). сб. статей. – Томск : ПЕЛЕНГ. pp. 144. 1995. Disponível em: http://elib.gnpbu.ru/text/davydov_o-ponyatii-razvivayuschego-obucheniya_1995/go,0;fs,0/ . Acessado em: 16 de julho de 2018.

_____. **Из истории становления системы развивающего обучения (система Д.Б. Эльконина – В.В. Давыдова)** (tradução: Da história de formação do sistema do ensino desenvolvimental (Sisetma D.B. Elkonin-V. V. Davydov). Vestnik, n° 3. Moscou, 1997. Disponível em: http://www.experiment.lv/rus/biblio/vestnik_3.htm . Acesso em: 10 de julho de 2018.

_____. **Концепция гуманизации российского начального образования (необходимость и возможность создания целостной системы развивающего начального образования)** (tradução: O conceito de humanização da educação primária russa (a necessidade e a possibilidade de criar um sistema integral de desenvolvimento da educação primária)). In: ВЕСТНИК (Vestnik), n.º 7, Moscou. 2000. Disponível em: http://www.experiment.lv/rus/biblio/vestnik_7/v7_dav_koncepc.htm . Acessado em: 17 de julho de 2018.

_____. **Теория Развивающего Обучения** (tradução: Teoria do Ensino Desenvolvimental) М.: INTOR, 544p. Moscou, 1996.

_____. **Studi di Psicologia dell’Educazione**. v. 1, 2, 3. Armando, Roma: 1997b. Trad. italiano por José Carlos Libâneo.

_____. **Logical and psychological problems of elementary mathematics as an academic subject**. In: STEFFE, L. P. (Ed.), *Children’s capacity for learning mathetics. Soviet Studies in the Psychology of Learning and Teaching Mathematics*. Vol. VII. p. 55-107. University of Chicago. Chicago. 1975.

_____. **The psychological characteristics of the “prenumerical period of mathematics instruction”**. In: STEFFE, L. P. (Ed.), *Children’s capacity for learning mathetics. Soviet Studies in the Psychology of Learning and Teaching Mathematics*. Vol. VII. University of Chicago. Chicago. 1975a.

_____. **O que é atividade de estudo**. Revista Escola inicial, n° 7, p. 1-9, São Paulo, 1999.

_____. **Uma nova abordagem para a interpretação da estrutura do conteúdo da atividade**. Tradução de José Carlos Libâneo a partir do texto: “A new approach to the interpretation of activity structures an content”. In: Hedegaard, M. Jensen, U. J. *Activity theory and social practice: cultural-historical approaches*. Aarhus (Dinamarca), Aarhus Universty Press, 1999.

DAVIDOV, V. V.; SLOBÓDCHIKOV, V. I. **La enseñanza que desarrolla en la escuela de del desarrollo; en la educación y la enseñanza: una mirada al futuro**. Ed. Progreso, p. 118-144, Moscú, 1991.

DAVYDOV, V. V.; GORBOV, S. F.; MIKULINA, G. G.; SAVELIEVA, O. V. **Особенности курса математики в системе развивающего обучения Д.Б. Эльконина - В.В. Давыдова** (Características do curso de matemática no sistema de ensino para o desenvolvimento D. B. Elkonin - V. V. Davydov). *Psicologia ciência e Educação*. Nº 4, p. 29-33, 1996.

_____. **Matemática: Livro didático para o 1º ano da Escola Primária**. Moscou: Vita-Press, 2013.

_____. **Matemática: Livro didático para o 2º ano da Escola Primária. Livro 1**. Moscou: Vita-Press, 2013a.

_____. **Matemática: Livro didático para o 2º ano da Escola Primária. Livro 2**. Moscou: Vita-Press, 2013b.

_____. **Matemática: Livro didático para o 3º ano da Escola Primária. Livro 1**. Moscou: Vita-Press, 2013c.

_____. **Matemática: Livro didático para o 3º ano da Escola Primária. Livro 2**. Moscou: Vita-Press, 2013d.

DAVYDOV, V. V.; GORBOV, S. F.; MIKULINA, G. G. **Matemática: Livro didático para o 4º ano da Escola Primária. Livro 1**. Moscou: Vita-Press, 2013.

_____. **Matemática: Livro didático para o 4º ano da Escola Primária. Livro 1**. Moscou: Vita-Press, 2013a.

DAVYDOV, V. V.; ZINCHENKO, V. P. **A contribuição de Vygotsky para o desenvolvimento da Psicologia**, In: (Orgs.) DANIELS, Harry, *Vygotsky em foco: pressupostos e desdobramentos*, tradução: Mônica Saddy Martins, Elizabeth Jafet Cestari, Campinas, São Paulo, Papyrus, 1994.

DAVYDOV, V.V.; SLOBODCHIKOV, V. I.; TSUCKERMAN, G. A. **Junior schoolboy as the subject of educational activity. Psychological counselling**. In: *Questions of Psychology*, n. 3. p. 14-19. 1992.

_____. **The Elementary School Student as an Agent of Learning Activity**. In: *Journal of Russian & East European Psychology*. p. 63-76, 2014.

DAVÍDOV, V. V.; MARKOVA. A. **El desarrollo del pensamiento en la edad escolar**. In: SUARE, M. *La concepción de la actividad de estudio*. In: SUARE, M. *La psicología evolutiva y pedagógica en la URSS*. Moscú, Progreso. p. 300- 316, 1987.

DAVYDOV, V. V.; REPKIN, V. V.; ELKONIN, D. B.; VORONTSOV, A.B.; VOSTORGOVA, L. V.; GORBOV, S. F.; KUDINA, G. N.; LVOVSKY, V. A.; NOVLYANSKAYA, Z. N.; POLUYANOV, Yu. A.; CHUDINOVA, E. V.; ZUCKERMAN, G. A. **Концепция российского начального образования (система Д.Б.Эльконина –В.В.Давыдова)** (tradução: O conceito de educação primária russa (sistema D. B. Elkonin-Davydov)). Утверждена на заседании Президиума МАРО от 15 апреля 2002 г.), Moscou, 2002.

DIAS, M. O. **Educação Matemática e sua influência nos currículos prescritos e praticados: Um estudo comparativo entre Brasil e Paraguai**. Tese de doutorado em Educação Matemática. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo. 2012.

DIENES, Zoltan Paul **Aprendizado moderno da Matemática**. Rio de Janeiro: Zahar 1970.

_____. **As seis etapas do processo de aprendizagem**. 2.ed. Tradução de Maria Pia B. de Macedo Charlier e René F. J. Charlier. São Paulo: EPU; Brasília, INL, 1975. 72 p.

_____. **A Matemática Moderna no ensino primário**. São Paulo: Editora Fundo de Cultura S/A, 1967.

_____. **Conjunto, Números e Potências**. São Paulo: Herder, 1967.

DOUGHERTY, B.; SIMON, M. **Elkonin and Davydov Curriculum in Mathematics Education**. In: LERMAN, S. Encyclopedia of Mathematics Education. Springer Reference, p. 204-207. London, 2014.

DUARTE, A. R. S. **Matemática e Educação Matemática: a dinâmica de suas relações ao tempo do Movimento da Matemática Moderna no Brasil**. Tese de Doutorado em Educação Matemática. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo. 2007.

EFIMOVA, M. R.; DOLGIKH, E. A. **Статистическая оценка грамотности населения России: от умения читать до ученых степеней**. In: Issues of Statistics. Nº 9. p. 77-84. 2016. Disponível em: http://www.gks.ru/free_doc/new_site/rosstat/smi/vopr_stat/gramot.pdf. Acessado em: 24 de julho de 2018.

ELKONIN, B. D.; VORONTSOV, A. B.; CHUDINOVA, E. V. **ПОДРОСТКОВЫЙ ЭТАП ШКОЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В СИСТЕМЕ ЭЛЬКОНИНА – ДАВЫДОВА** (tradução: Estágio adolescente na educação escolar no sistema Elkonin-Davydov). Revista Questões de Educação. Nº 3. 2004.

ELKONIN, B.D.; VORONTSOV, A. B.; VYSOTSKAYA, E. V.; LEVOVSKIY. V. A.; CHUDINOVA, E. V. **Гипотеза о содержании обучения подростка в системе Д.Б.Эльконина-В.В.Давыдова** (tradução: Hipóteses sobre o conteúdo do treinamento de um adolescente no sistema Elkonin-Davydov.). In: ELKONIN, B.D. Mediação, Ação e Desenvolvimento. Ed. ERGO, p.102-118. 2010.

ELKONIN, B. D. **Опосредствование. Действие Развитие** (tradução: Mediação. Ação. Desenvolvimento.). Editora. ERGO, Moscou, 2010.

ELKONIN, D. B. Toward the Problem of Stage in the Mental Developmet of Children. Journal of Russian & East European Psychology, 37:6, p.11-30. 1999. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.2753/RPO1061-0405370611> Acessado em 19 de julho de 2018.

_____. **Избранные психологические труды** (tradução: Trabalhos Psicológicos selecionados). — Academia de Ciencias Pedagógicas da URSS. p. 560, 1989.
Disponível em: < [http://psychlib.ru/mgppu/eit/EIT-001-.HTM#\\$p1](http://psychlib.ru/mgppu/eit/EIT-001-.HTM#$p1) > acesso em: 23/03/2018.

_____. **Sobre el problema de la periodizacion del desarrollo psíquico en la infância**. In: SUARE, M. La psicología evolutiva y pedagógica en la URSS. Moscú, Progreso. p. 104- 124, 1987.

_____. **Problemas psicologicos del juego en la edad preescolar**. In: SUARE, M. **La psicología evolutiva y pedagógica en la URSS**. Moscú, Progreso. p. 83 - 102, 1987b.

_____. **Las cuestiones psicológicas relativas a la formación de la actividade docente en la edad escolar menor**. In: ILIASOV, I. I., LIAUDIS, V. Ya. *Antologia de la Psicologia Pedagogica y de las edades*. Ed. Peblo y Educación, p. 99-101. 1986.

_____. **Do autor**. In: ELKONIN, D. B. *Detskaya psichologiya*. Moscou: Academia, 2011.

EMMEL, R. **“Estudos da Arte” e coletivos de pensamento da pesquisa sobre o livro didático no Brasil**. (Dissertação de Mestrado em Educação nas Ciências). Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. Ijuí, Rio Grande do Sul. 2011.

ENGESTRÖM, Y. **Non scholae sed vitae discimus: como superar a encapsulação da aprendizagem escolar**. In: DANIELS, Harry (org.). *Uma introdução a Vygotsky*. São Paulo: Loyola, p. 175-197. 2002.

EQUADOR. **Educación General Básica Elemental - Matemática**. Ministério de Educación del Ecuador, 2016.

EVANGELISTA, A. D. G., **Regras matemáticas e suas justificativas: breve histórico sobre o ensino de matemática no Brasil e uma reflexão acerca da inclusão de demonstrações na prática docente**. Dissertação de Mestrado em Matemática. Universidade Federal do Ceará. Juazeiro do Norte. 2014. Disponível em: http://www.repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/9158/1/2014_dis_adgevangalista.pdf
Acessada em: 30/03/2018.

FÂNZERES, J. M. F. **Geopolítica e Geoestratégica da Federação Russa: A Força da Vontade, a Arte do Possível**. Ed. Instituto da Defesa Nacional. Nº 14. Lisboa. 2014.

FERREIRA, C. M. **As contribuições dos educadores Bolcheviques na concretização de políticas educacionais na Educação Soviética**. Dissertação (mestrado em Educação). Universidade Metodista de São Paulo. São Bernardo do Campo. 2014.

FIorentini, D.; NACARATO, A. M.; FERREIRA A. C.; LOPES, C. S.;

FREITAS, M. T. M.; MISKULIN, R. G. S. **Formação de professores que ensinam Matemática: Um balanço de 25 anos da pesquisa brasileira.** Educação em Revista, Belo Horizonte, n. 36, dez. 2002.

FIorentini, D.; Miorim, M. A., **Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no ensino da matemática.** Boletim SBEM-SP. Ano 4, n. 7. 1993

FIorentini, D. **Alguns modos de ver e conceber o ensino de Matemática no Brasil.** Revista Zetetike, Campinas, n. 4, p. 1-37, 1995.

_____. **Rumos da pesquisa brasileira em Educação Matemática: o caso da Produção Científica em Cursos de Pós-Graduação.** Tese (Doutorado em Educação). Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, 1994.

_____. **Formação de professores a partir da vivência e da análise de práticas exploratório-investigativas e problematizadoras de ensinar e aprender matemática.** XIII Conferencia Interamericana de Educación Matemática, Recife, Brasil, 2011. <disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Dario_Fiorentini/publication/268433691_Formacao_de_professores_a_partir_da_vivencia_e_da_analise_de_praticas_exploratorio-investigativas_e_problematizadoras_de_ensinar_e_aprender_matematica/links/563cdcd408ae45b5d2899318.pdf>

FOUCAULT, M. **Vigiar e Punir: nascimento da prisão.** Tradução de Raquel Ramallete. Editora Vozes, Petrópolis, 1987.

FRANCA, A. G. **Educação e mercantilização: um estudo sobre a expansão do setor de Ensino Superior privado no Brasil a partir da década de 1990.** Revista Brasileira de Ensino Superior, Passo Fundo, vol. 3, n. 1, p. 98-111, Jan-Mar. 2017.

FRANÇA, D. M. A., **A produção oficial do Movimento da Matemática Moderna para o ensino primário do Estado de São Paulo. (1960-1980).** Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo. 2007. Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/cp038254.pdf> . Acessado em: 04/04/2018.

FRANÇA, I. S., **Educação Matemática: a história da disciplina e as contribuições da produção escolar como fonte para sua compreensão.** X Congresso Nacional de Educação - I Seminário Internacional de Representações Sociais, Subjetividade e Educação. Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Curitiba. 2011. Disponível em: http://www.educere.bruc.com.br/CD2011/pdf/5005_3227.pdf Acessado em 31/03/2018.

FRANCO, A. P. **Formação dos Gestores Escolares: dos encontros e desencontros nos cursos de Pedagogia.** In: Curso de Pedagogia: avanços e limites após as Diretrizes Curriculares Nacionais. Org. SILVESTRE, M. A., PINTO, U. A. Editora Cortez, São Paulo, 2017.

FREITAG, B.; MOTTA, V. R.; COSTA, W. F. **O estado da arte do livro didático**

no Brasil. Brasília: Inep, 1987.

FREITAS, S. L.; COSTA, M. G. N.; MIRANDA, F. A. **Avaliação Educacional: formas de uso na prática pedagógica**. Revista Meta: Avaliação. Rio de Janeiro, v. 6. p. 85-98, jan/abr. 2014.

FRIGOTTO, Gaudêncio, **Educação e a crise do capitalismo real**. 6º ed., Cortez, São Paulo. 2010.

GARNICA, A. V. M.; SOUZA, L. A. **Elementos de História da Educação Matemática**. Ed. Cultura Acadêmica. São Paulo. 2012.

GATTI, B. A.; NUNES, M. M. R. (orgs). **Formação de professores para o ensino fundamental: estudo de currículos das licenciaturas em pedagogia, língua portuguesa, matemática e ciências biológicas**. São Paulo: Fundação Carlos Chagas/DPE, 2009.

GIANNONI, A. P. **Uma história da Psicologia Soviética explicitada pelas abordagens da função imaginativa (1917-1960)**. Dissertação de Mestrado em Psicologia. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2018. Disponível em: file:///Users/andreluizaraujocunha/Downloads/GIANNONI_ALEXANDRE%20PITO.pdf. Acesso em: 11/06/2019.

GILBO, E. V. **To the 60th anniversary of the birth of V. V. Davydov**. In: Questions of Psychology. N. 4, p. 178-180. 1990. Disponível em: <http://www.voppsy.ru/contents/c904.htm>. Acessado em 13 de julho de 2018.

GERALDI, C. M. G. **A produção do ensino e pesquisa na educação: estudo sobre o trabalho docente no curso de pedagogia**. (Tese de Doutorado). Unicamp. Campinas, 1993.

GIRALDI, P. M., **Linguagem em textos didáticos de citologia: investigando o uso de analogias**. Dissertação de Mestrado em Educação. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

GITIRANA, V.; CARVALHO, J. B. P. **A metodologia de ensino e aprendizagem nos livros didáticos de Matemática**. In: Matemática: Ensino Fundamental. João Bosco Pitombeira Fernandes de Carvalho/coord. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. Coleção Explorando o Ensino, v. 17, p. 31-52, 2010.

GOKHBERG, L. M.; ZABATURINA, I. Yu.; KOVALEVA, N. V. **Индикаторы образования 2016** (tradução: Indicadores da Educação 2016). Escola Superior de Economia. M.: HNU. Moscou. 2016. Disponível em: <https://issek.hse.ru/news/179772501.html> Acesso: 12 de janeiro de 2018.

GOKHBERG, L. M.; KOVALEVA, G. G.; KOVALEVA, H. V.; KUZNETSOV, V. I.; OZEROVA, O. K.; SAUTINA, E. V.; SHUGAL, N. B. **Образование в цифрах: 2018: краткий статистический сборник** (tradução: Educação em números 2018: breve resumo estatístico). Escola Superior de Economia. M.: HNU. Moscou. 2018.

Disponível em: <https://issek.hse.ru/news/221008824.html> . Acesso em: 23 de julho de 2018.

GOLOVATY, R. V. **A pedagogia socialista de Moisey Pistrak no centenário da Revolução Russa: contribuição pelo olhar da história e da sociologia da educação.** História e Cultura, Franca, v. 6, n. 1, p. 213-240, mar. 2017.

GOLOVEI, L.A.; DANILOVA, M. V.; RYKMAN, L. V.; PETRASH, M. D.; MANUKYAN, V. R.; LEONTIEVA, M. Yu.; ALEKSANDROVA, N .A. **Профессиональное развитие личности: начало пути. Эмпирическое исследование.** Ebook. Ed. Nestor-História.. 2015. Disponível em: <http://flibusta.site/b/482768/read> Acesso 10 de maio de 2018.

GOMES, M. L. M. **História do Ensino da Matemática: uma introdução.** Biblioteca da Escola de Belas Artes da UFMG, Belo Horizonte: CAED-UFMG, 2013. Disponível em: http://www.mat.ufmg.br/ead/acervo/livros/historia_do_ensino_da_matematica_CORRIGIDO_13MAR2013.pdf <acessado em 22 de março de 2018>

GONÇALVES, S. R. V. **O curso de Pedagogia no Brasil: da formação específica para a formação generalista.** Revista Espaço do Currículo, v. 10, nº 2, p. 244-258, mai/ago. 2017.

GORBOV, S. F.; CHUDINOVA, E. V. **Действие моделирования в учебной деятельности школьников (к постановке проблемы)** (tradução: O efeito da modelagem na atividade educativa dos escolares (para a formulação do problema)). Psychological Science and Education. nº 2, p. 96-110. 2000.

GORBOV, S. F.; MIKULINA, G. G.; SAVELIEVA, O. V. **Ensino de Matemática – 1º ano: livro do professor do ensino fundamental**, 2º ed. Moscou: Vita-Press, 2013.

_____. **Ensino de Matemática – 2º ano: livro do professor do ensino fundamental**, 2º ed. Moscou: Vita-Press, 2013a.

GORBOV, S. F.; MIKULINA, G. G. **Ensino de Matemática – 3º ano: livro do professor do ensino fundamental**, 2º ed. Moscou: Vita-Press, 2013.

_____. **Ensino de Matemática – 4º ano: livro do professor do ensino fundamental**, 2º ed. Moscou: Vita-Press, 2013a.

_____. **Livro de exercícios de Matemática nº 1, 2º ano (sistema Elkonin-Davydov)**, Moscou: Vita-Press, 2013b.

_____. **Livro de exercícios de Matemática nº 2, 2º ano (sistema Elkonin-Davydov)**, Moscou: Vita-Press, 2013c.

_____. **Livro de exercícios de Matemática nº 1, 3º ano (sistema Elkonin-Davydov)**, Moscou: Vita-Press, 2013d.

_____. **Livro de exercícios de Matemática nº 2, 3º ano (sistema Elkonin-**

Davydov), Moscou: Vita-Press, 2013e.

_____. **Livro de exercícios de Matemática nº 1, 4º ano (sistema Elkonin-Davydov)**, Moscou: Vita-Press, 2013f.

_____. **Livro de exercícios de Matemática nº 2, 4º ano (sistema Elkonin-Davydov)**, Moscou: Vita-Press, 2013g.

GORBOV, S. F.; ZASLAVSKY, V. M.; MOROZOVA, A. V.; TABACHNIKOVA, N. L. **Matemática. Classe 5. Tutorial: parte 1-2**. Ed. Autor's Club. Moscou, 2015.

_____. **Matemática, classe 6, Tutorial**. Editora: Autor's Club. Moscou, 2016.

GORCZEVSKI, C.; MARTIN, N. B. **A necessária revisão do conceito de cidadania: movimentos sociais e novos protagonistas na esfera pública democrática**. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2011. Disponível em: <<https://repositorio.unisc.br/jspui/bitstream/11624/1816/5/A%20necessária%20revisão%20do%20conceito%20de%20cidadania.pdf>>. Acesso em: 23/05/19.

GRIGORIU, B. **La Educación Matemática en Bolívia**. Revista Iberoamericana de Educación Matemática. N. 1, p. 55-88. 2005. Disponível em: http://www.fisem.org/www/union/revistas/2005/1/Union_001_011.pdf Acesso em: 28/04/2018.

GRUK, V. Yu.; LVOVSKY, V. A. **Проектная тетрадь (в серии "Самоучитель по физике")** (tradução: Caderno de projetos (na série "autodidata em Física)). Ed. Author's Club, Moscou, 2015.

HOBOLD, E. S. F. **Proposições para o ensino da tabuada com base nas lógicas formal e dialética**. 2014. 201 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade do Sul de Santa Catarina, Tubarão, SC, 2014.

HÖFLING, E. M. **Notas para discussão quanto à implementação de programas de governo: em foco o Programa Nacional do Livro Didático**. Educação & Sociedade, São Paulo: Cedes. N. 70, p. 159-170, 2000. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/%0D/es/v21n70/a09v2170.pdf> Acesso em: 11/05/2018.

INSPETORIA GERAL DO ENSINO. **Anuario do Ensino do Estado de São Paulo (1907-1908)**. Publicação organizada pela Inspeção Geral do Ensino por ordem do Governo do Estado, São Paulo: Augusto Siqueira & C., 1908. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/96644>>. Acesso em: 27/03/2018.

KAMII, C. **Crianças Pequenas continuam Reinventando a Aritmética (séries iniciais): implicações da teoria de Piaget**. Porto Alegre: Artmed, 2005.

KAMINSKAYA, M. V. **Концепция профессионального развития учителя в системе развивающего образования Д.Б. Эльконина – В.В. Давыдова** (tradução: O conceito de desenvolvimento profissional de professores no sistema de educação para o desenvolvimento de D. B. Elkonin-Davydov). Ciências Psicológicas

e Educação, editora: Universidade Psicológica e Pedagógica do Estado de Moscou, , n° 3, p. 34-43, Moscou, 2004. Disponível em: <http://psyjournals.ru/files/1177/psyedu_2004_n3_Kamiskaja.pdf> Acesso em: 22 de março 2019.

KANDEL, I. L. **Uma nova era em Educação: estudo comparativo**. Rio de Janeiro. Fundo de Cultura, 1961.

KARP, A. **Exams in Álgebra in Rússia: Toward a History of High Stakes Testing**. International Journal for the History of Mathematics Educations, v. 2, p. 39-57, 2007. Disponível em: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.687.1245&rep=rep1&type=pdf> acesso em: 12 de agosto de 2018.

KARP, A.; ZVAVICH, L. **Assessment in Mathematics in Russian Schools**. In: KARP, A., VOGELI, B., (Eds.), Russian mathematics education: Programs and practives. London-New Jersey-Singapore, p. 319-374. 2011.

KILPATRICK, Jeremy. **Programa de Matemática do Ensino Básico: O olhar de um especialista internacional em currículo de Matemática**. In: Educação e Matemática - Revista da Associação de Professores de Matemática. Ed. APM. Nov/dez. Lisboa 2009.

KLYACHKO, T. L.; TOKAREVA, G. S. **Teachers' Salary: Expectations and Results Achieved**. Educational Studies Moscow. № 4, p. 199-216, Moscou. 2017.

KOPNIN, P. V. **A dialética como lógica e teoria do conhecimento**. Rio de Janeiro, RJ: Civilização Brasileira, 1978. Coleção Perspectivas do homem. V. 123. 353 p.

KRASAVINA, N. Y. **Знакомство со школой № 91 - Города Москвы** (tradução: Conhecendo a escola Nº 91 - Cidades de Moscou). In: Серия Российское . Приложение. Вестник Образования Россия, N. 9, 2016.

KROTON. **Portal Ensino – Kroton Institucional**. Disponível em <<http://www.kroton.com.br/>>. Acesso em: 10/05/2018.

KUDAEV, M. R.; APISH, F. N. **ИСТОРИЯ СИСТЕМ ОБРАЗОВАНИЯ И ВОСПИТАНИЯ: СОВЕТСКИЙ ПЕРИОД И ПОСТСОВЕТСКИЙ ЭТАП** (tradução: História do Sistema de Educação e Formação: período soviético e etapa pós-soviética). Учебно-методический комплекс. Блок 3. – Майкоп: Изд-во ООО «Аякс», 2008. Disponível em: http://window.edu.ru/resource/662/62662/files/block_3.pdf Acessado em 22 de julho de 2018.

KUDINA, G. N.; NOVLAYANSKAYA, Z. N. **Литература. Учебное пособие для 5 класса** (tradução: Literatura. Livro texto para o grau 5). Editora: Author's Club, Mostou, 2015.

KUDRYAVTSEV, V. T. **Василий Васильевич Давыдов: личность и**

творчество (tradução: Vasily Vasiliyevich Davydov: personalidade e criatividade). In: journal: Issues of Psychology. Nº 15, Moscow. 2010.

_____. **ИСТОРИЯ ОДНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ, РАССКАЗАННАЯ В.В. ДАВЫДОВЫМ ЖАКУ КАРПЕЮ.** p. 313-318. In: RGGU Bulletin, nº 17 (61). Scientific Journal, Psychology Series. Moscow. 2010b. Disponível em: https://www.rsuh.ru/upload/main/vestnik/ppo/Vestnik-17_2010.pdf. Acessado em: 14/07/2018.

LAZARETTI, L. M. **Daniil Borisovich Elkonin: Um estudo das idéias de um ilustre (des) conhecido no Brasil.** Dissertação (Mestrado em Psicologia). Universidade Estadual Paulista, Assis, 2008.

_____. **D.B. Elkonin: Vida e Obra de um autor da Psicologia Histórico-Cultural.** Editora UNESP, São Paulo, 2011.

LEITÃO, A.; CANGUEIRO, L. (s.d.) **Princípios e Normas do NCTM - Um percurso pela Álgebra.** Documento consultado em www.apm.pt/files/_Conf_Cangueiro_Leitao_487e4d92df2e1.pdf, em 15 de outubro de 2017.

LEONTIEV, A. N. **Activity, Consciousness and Personality. Activity and Consciousness.** Marxists Internet Archive. Creative Commons Attribution-Share Alike. USA. 2009. Disponível em <https://www.marxists.org/archive/leontev/works/activity-consciousness.pdf> Acessado em: 17 de julho de 2018.

_____. **O desenvolvimento do psiquismo.** Lisboa: Horizonte, 1978.

_____. **Uma Contribuição para a Teoria do Desenvolvimento da Psique Infantil.** In: Vygotsky, L. S., LURIA A. R., LEONTIEV A., N. Linguagem, Desenvolvimento e Aprendizagem. São Paulo: Ícone/Edusp, 1989.

LIBÂNEO, J. C. **Docência universitária: formação do pensamento teórico-científico e atuação nos motivos dos alunos.** *Ser professor na contemporaneidade: desafios, ludicidade e protagonismo.* 1 ed. Curitiba: Editora CRV, 2009.

_____. **A formação de professores no curso de Pedagogia e o lugar destinado aos conteúdos do Ensino Fundamental: que falta faz o conhecimento do conteúdo a ser ensinado às crianças?** In: Curso de Pedagogia: avanços e limites após as Diretrizes Curriculares Nacionais. Org. SILVESTRE, M. A.; PINTO, U. A. Editora Cortez, São Paulo, 2017.

_____. **Trajetória da teoria histórico-cultural no Brasil.** Conferência apresentada no I Congresso Internacional sobre a Teoria Histórico-Cultural/ 11ª Jornada do Núcleo de Ensino de Marília. UNESP Marília, agosto de 2012.

_____. **Panorama do ensino da didática, das metodologias específicas e disciplinas conexas, nos cursos de pedagogia do Estado de Goiás: repercussões na qualidade da formação profissional.** In: LONGAREZI, A. M. e PUENTES, R.

V. (orgs.). *Panorama da didática: ensino, prática e pesquisa*. Campinas: Papirus, 2011.

_____. **A integração entre Didática e Epistemologia das disciplinas: uma via para a renovação dos conteúdos da didática**. Simpósio “Epistemologia e didática” – XV ENDIPE, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte – MG, 2010.

_____. **A didática e a aprendizagem do pensar e do aprender: a teoria histórico-cultural da atividade e a contribuição de Vasili Davydov**. Revista Brasileira de Educação, n. 27, Rio de Janeiro, sept./Oct./Nov./ Dec. 2004.

_____. **Teoria Histórico-Cultural e metodologia de Ensino: para aprender a pensar geograficamente**. XII Encuentro de Geógrafos de América Latina. Universidad de la República, Montevideo – Uruguay. 2009.

_____. **As práticas de organização e gestão da escola e aprendizagem de professores e alunos**. Revista de Educação, CEAP-Salvador, jan/abr, 2009a.

_____. **Internacionalização das políticas educacionais: elementos para uma análise pedagógica de orientações curriculares para o ensino fundamental e de propostas para a escola pública**. Texto apresentado em congresso, 2012. Disponível em http://professor.ucg.br/SiteDocente/admin/arquivosUpload/5146/material/ABADIA_Texto_Libâneo_julho_2013.doc <acessado em 15/05/2018.

_____. **Políticas educacionais no Brasil: desfiguramento da escola e do conhecimento escolar**. Cadernos de Pesquisa, v. 46, n. 159, p. 38-62, jan/mar. 2016.

_____. **Ensinar e aprender, aprender e ensinar: o lugar da teoria e da prática em didática**. In: Libâneo, José C.; Alves, Nilda. (Org.). Temas de pedagogia: diálogo entre currículo e didática. 1ed.São Paulo: Cortez, 2012, v. 1, p. 35-60.

_____. **Objetivações contemporâneas da escola de Vygotsky - Diferentes interpretações do pensamento de Vygotsky no Brasil**. Conferencia de abertura da VII Jornada de Ensino de Marília, Pedagogia da UNESP - Marília, 2008.

_____. **Didática na formação de professores: entre a exigência democrática de formação cultural e científica e as demandas das práticas socioculturais**. In: Didática e formação de professores: complexidade e transdisciplinaridade, (Orgs.) SANTOS, A.; SUANNO, J. H.; SUANNO, M. V. R. Porto Alegre: Sulina, 2013.

_____. **Políticas Educacionais neoliberais e escola: uma qualidade de educação restritiva**. IN: Políticas educacionais neoliberais e escola pública: uma qualidade restrita de educação escolar. (Orgs.) LIBÂNEO, J. C.; FREITAS, R. A. M. M. 1º Edição, Editora: Espaço Acadêmico, 368p. Goiânia, 2018.

_____. **Formação de Professores e Didática para o Desenvolvimento Humano**. Educação e Realidade, Porto Alegre, v. 40, p. 629-650, abr./jun., 2015. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/edreal/v40n2/2175-6236-edreal-46132.pdf>

> Acesso em: 12/03/2019.

LIBANELO, J. C.; OLIVEIRA, J. F.; TOSCHI, M. S. **Educação Escolar: Políticas, estrutura e organização**. Ed. Cortez, São Paulo, 2003.

LIBANELO, 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. Uberlândia: Editora Edufu, Coleção Biblioteca Psicopedagógica e Didática, Série Ensino Desenvolvimental. 1ed. Uberlândia: Editora da Universidade Federal de Uberlândia, 2013, v. 1, p. 275-305.

_____. **Vygotsky, Leontiev, Davidov 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: Deescubra, 2007. p. 39-60.

_____. **Objetivações contemporâneas da escola de Vygotsky no Brasil**. conferência de abertura da VII Jornada de Ensino de Marília, promovido pelo Curso de Pedagogia da UNESP. Marília, São Paulo. 2008.

LIBANELO, J. C.; CUNHA, A. L. A.; XAVIER, P. B. **THE GUIDELINES OF INTERNATIONAL ORGANIZATIONS FOR THE EDUCATION AND THE TEACHERS CONCEPTIONS ABOUT EDUCATIVE SCHOOL GOALS: THE CASE OF BRAZIL**. In: World of Childhood and Education: The collection of materials X part-time International scientific-practical conference. (Org.) S.F. BAGAUGTDINOVA; G.V. ILINA; N.I. LEVSCHINA; N. A. STEPANOVA; S.N. JUREVICH. 1. Ed., v. 01, p. 125-128. Magnitogorsk, Rússia, 2016.

LIBANELO, J. C.; OLIVEIRA, J. F.; TOSCHI, M. S. **Educação Escolar: Políticas, estrutura e organização**. Ed. Cortez, São Paulo, 2003.

LIMA, P. F.; CARVALHO, J. B. P. **Geometria**. In: Matemática: Ensino Fundamental. João Bosco Pitombeira Fernandes de Carvalho/coord. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. Coleção Explorando o Ensino, v. 17, 2010.

LIMA, F. R.; SILVA, V., **Disciplina de Matemática: paralelo entre o Movimento da Matemática Moderna no Brasil e a Base Nacional Comum curricular atual**. 7º Congresso de Pesquisa do Ensino: Inovação Educação – o tempo dos professores. SimproSP. São Paulo, 2018. Disponível em: <
<http://www.sinprosp.org.br/conpe7/revendo/assets/sinprovivianeflainer2018.pdf>> Acesso em: 24/04/19.

LIU, N. **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СИСТЕМЫ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В РОССИИ И КИТАЕ** (tradução: Análise comparativa do sistema de Educação Pedagógica na Rússia e na China). Московский педагогический государственный университет. (Tese de Doutorado). Universidade Estadual Pedagógica de Moscou., , Moscou, 2018. Disponível em: <
<http://mpgu.su/wp-content/uploads/2018/07/Lyu-Nan-dissertatsiya.pdf>

> Acesso em: 29/05/19.

LOMBARDI, J. C., **A revolução Russa e os desafios à pedagogia histórico-crítica**. *Geminal: Marxismo e Educação em Debate*, Salvador, v. 9, n. 3, p.292 -306, dez. 2017.

LOPES, A . R. L. V.; MARCO, F. F., **Pesquisa em Educação Matemática e Psicologia Histórico-Cultural: Alguns apontamentos**. III Fórum de Discussão: Parâmetros Balizadores da Pesquisa em Educação Matemática no Brasil. *Educ. Matem. Pesquisa*. São Paulo, v. 17, pp.456-471, 2015.

LOURENÇO FILHO, M. B. **Educação Comparada**. 3º Edição, Brasília: INEP/MEC, 2004.

LUCKESI, C. C. **Avaliação da aprendizagem componente do ato pedagógico**. Ed. Cortez, 1º edição, São Paulo. 2011.

LVOVSKII, V. A.; GRUK, V. Yu. **Деятельностный подход к физическому образованию школьников** (tradução: Abordagem de atividades para a educação física de escolares). Editora: Author's club, Moscou, 2015.

MADEIRA, S. C. **“Prática”: uma leitura histórico-crítica e proposições davydovianas para o conceito de multiplicação**. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, SC, 2012.

MADRUGA, Z. E. F.; BREDA, A. **Mapeamento de produções recentes sobre Modelagem Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental**. *Revista Eletrônica de Matemática*. jul. v. 3, n. 1, p. 67-81. Bento Gonçalves. 2017. Disponível em:
<https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/REMAT/article/view/1685/1600> Acesso em 14 de janeiro de 2019.

MAINARDI, Elisa. **Educação na Rússia leninista (1917-1924). Dilemas e perspectivas que influenciaram a Pedagogia**. ANPED SUL. 2002. Florianópolis. *Núcleo de Publicações*, UFSC, 2002

MAME, O. A. C., **Os conceitos geométricos nos dois anos iniciais do Ensino Fundamental na proposição de Davydov**. Dissertação, Universidade do Extremo Sul Catarinense. Criciúma. 2014.

MANDARINO, M. C. F. **Concepções de Ensino da Matemática elementar que emergem da prática docente**. Tese de Doutorado (em Educação). Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2006.

_____. **Que conteúdos da Matemática escolar professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental priorizam?** Rio de Janeiro: UNIRIO, UFRJ, 2006b.

_____. **Números e operações**. In: *Matemática: Ensino Fundamental*. João Bosco Pitombeira Fernandes de Carvalho/coord. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2010. (Coleção Explorando o Ensino, v. 17)

MARAFIGA, A. W.; VAZ, H. G. B.; GABBI, G. F. **As avaliações externas e a organização do ensino de matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental**. Encontro Nacional de Educação Matemática, Curitiba, 2013. Disponível em <http://sbem.web1471.kinghost.net/anais/XIENEM/pdf/758_257_ID.pdf>

MARUSHINA, A. **The Russian Uniform State Examination in Mathematics: The Latest Version**. Journal of Mathematics Education at Teachers College. Spring-Summer, Vol. 3, p. 45-49. 2012. Disponível em: <http://journals.tc-library.org/index.php/matheducation/article/view/794/489> acesso em: 11 de agosto de 2018.

MATASCI, D. **A França, a escola republicana e o exterior: perspectivas para uma história internacional da educação no século 19**. História da Educação (online), Porto Alegre, v. 20, n. 50, p. 139-155, set./dez. 2016. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/index.php/asphe/article/view/66203/38492>> . Acesso em: 30/03/2018.

MATOS, C. F., **Resolução de problemas Davydovianos sobre adição e subtração por estudantes brasileiros do sexto ano do Ensino Fundamental**, Monografia, Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC. Criciúma, 2013.

МИХАЙЛОВА, Е. И.; МАМЧАК, С.; МАНЧАК, С.Т.; ЧОРОСОВА, О.М. **СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ: ОСМЫСЛЕНИЕ ОПЫТА УПРАВЛЕНИЯ В УСЛОВИЯХ РЕФОРМИРОВАНИЯ**. Yakutsk: Ed. House of the North-Eastern Federal University. 2013. Disponível em : <https://search.rsl.ru/ru/record/01008073361> Acesso em: 23 de julho de 2018.

MIKULINA, G. G. **Matemática 1º ano – Exames**. Moscou: Vita-Press, 2013.

_____. **Matemática 2º ano – Exames**. Moscou: Vita-Press, 2013a.

_____. **Matemática 3º ano – Exames**. Moscou: Vita-Press, 2013b.

MIKULINA, G. G.; SAVELIEVA, O. V. **Matemática 4º ano – Exames**. Moscou: Vita-Press, 2013.

МИНСКАЯ, Г. И., **Выступления участников международной научно-практической конференции, посвященной 40-летию системы развивающего обучения Д.Б. Эльконина – В.В. Давыдова** (tradução: Discursos dos participantes da conferência científica-prática dedicado ao 40º aniversário do sistema de ensino para o desenvolvimento D. B. Elkonin - V.V. Davydov). ИЗ ИСТОРИИ РО. Vestnik, nº 8, 2000. Disponível em: http://www.experiment.lv/rus/biblio/vestnik_8/v8_minskaja.htm Acesso em 30 de julho de 2018.

_____. **Формирование понятия числа на основе изучения отношения величин** (tradução: Formação do conceito de número com base no estudo da proporção de grandezas). In: ELKONIN, D. B. Возрастные возможности усвоения знаний (младшие классы школы). Editora: Prosveshchenie, 1966.

_____. **Developing the concept of number by means of the relations of quantities.** In: STEFFE, L. P. (Ed.), *Children's capacity for learning mathematics. Soviet Studies in the Psychology of Learning and Teaching Mathematics*. Vol. VII. p. 207-261. University of Chicago. Chicago. 1997.

MOREIRA, Antônio Flávio. **Os parâmetros Curriculares Nacionais em questão.** In: Educação e realidade. No 21. Jan/jun. 1996.

MOURA, A. R. L.; LIMA, L. C.; MOURA, M. O.; MOISÉS, R. P. **Educar com a Matemática Fundamentos.** (Coleção Docência em Formação. Serie Ensino Fundamental). Editora Cortez, 1. Ed., São Paulo. 2016.

MOURA, A. R. L.; SOUSA, M. C. **Lógico-histórico: uma perspectiva para o ensino de Álgebra.** VIII Encontro Nacional de Educação Matemática, Recife, 2004.

Disponível em: <

<http://www.sbem.com.br/files/viii/pdf/01/CC06705545968.pdf>

>. Acesso em: 12/03/2017.

MOXHAY, P. **Assessing the scientific concept of number in primary school children.** Paper presented at ISCAR 2008, San Diego. 2008.

OZHEGOV, S. I. **Толковый словарь русского языка: Ок. 100 000 слов, терминов и фразеологических выражений** (Dicionário explicativo da língua russa: 100.000 palavras, termos e expressões fraseológicas). С. И. Ожегов; В Под ред. проф. Л. И. Скворцова.- 28-е изд. перераб. Москва : Мир и Образование, 1376 с., 2019.

MULLIS, I. V. S.; MARTIN, M. O.; FOY, P.; HOOPER, M. **TIMSS 2015: International Results in Mathematics.** TIMSS & PIRLS International Study Centre. Boston, 2016. Disponível em: <<http://timss2015.org/timss-2015/mathematics/student-achievement/>> acesso em 10/ 11/2018

MUNAKATA, K. . **Livro didático e formação do professor são incompatíveis?** Congresso Brasileiro de Qualidade na Educação: formação de professores. Brasília: MEC/SEF, v. 1, p. 89-94, 2001.

_____. **Produzindo livros didáticos e paradidáticos.** São Paulo: PUC, 1997. Tese (Doutorado em Educação), PUC, 1997.

_____. **O livro didático como mercadoria.** In: Pro-Posições. v. 23, n. 3. p. 51-66, set/dez. 2012.

NACARATO, A. M.; MENGALI, B.L, S.; PASSOS, C.L.B. **A matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental.** Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2009.

NAVARRO, E. R.; FILLOS, L. M. **O ensino desenvolvimental na Educação Matemática: um olhar analítico para teses e dissertações produzidas no Brasil.** Anais do IV Colóquio Internacional Ensino Desenvolvimental - Sistema Ekonin-Davydov. 12 - 13 de junho, Uberlândia, 2018. Disponível em:

https://docs.wixstatic.com/ugd/f59b73_693b957d665243e1ac64d3a9ce20b695.pdf
 acesso em: 01 de agosto de 2018.

NCTM. An agenda for action: Recommendations for school mathematics of the 1980s. Reston, VA: NCTM. 1980. <disponível em: <http://www.nctm.org/flipbooks/standards/agendaforaction/html5/index.html> >

_____. **Executive Summary: Principles and Standards for School Mathematics.** Reston, VA: NCTM. 1991.

_____. **Principles and standards for school mathematics.** Reston, VA: Autor. 2000.

NIKOLAEV, D.; CHUGUNOV, D. The Education System in the Russian Federation - Education BRIEF 2012. In: A World Bank Study. World Bank. 2012.

NOGUEIRA, C. M. I.; PAVANELLO, R. M.; OLIVEIRA, L. A. Uma experiência de formação continuada de professores licenciados sobre a matemática dos anos iniciais do Ensino Fundamental. In: BRANDT, C. F.; MORETTI, M. T., Orgs. Ensinar e aprender matemática: possibilidades para a prática educativa. Ponta Grossa: Editora UEPG, p. 15-38. 2016. <disponível em: <http://books.scielo.org/id/dj9m9/pdf/brandt-9788577982158-02.pdf>>

OLIVEIRA, E. C., Impactos da Educação Matemática nos currículos prescritos e praticados: estudo comparativo entre Brasil e Argentina. Tese de Doutorado em Educação Matemática. Pontifícia Universidade de São Paulo, São Paulo. 2013.

OLIVEIRA, E. A. G., O ensino de Física do 2º ao 5º ano da educação fundamental na perspectiva dos livros didáticos de Ciências. Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática. Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. 123 p., Belo Horizonte, 2008. Disponível em: <http://www.biblioteca.pucminas.br/teses/EnCiMat_OliveiraEA_1.pdf> Acesso em: 12/04/2018.

OLIVEIRA, R. P. A transformação da educação em mercadoria no Brasil. Educ. Soc., v. 30, n. 108, p. 739-760, 2009. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/es/v30n108/a0630108.pdf>> Acesso em 11/05/2018.

PALARO, L. A. A concepção de Educação Matemática de Henri Lebesgue. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. Tese (Doutorado em Educação Matemática). São Paulo. 2006. Disponível em: <https://sapientia.pucsp.br/handle/handle/11058?mode=full> acesso em: 14 de setembro de 2018.

PASQUALINI, J. C. Contribuições da Psicologia Histórico-Cultural para a educação escolar de crianças de 0 a 6 anos: desenvolvimento infantil e ensino em Vigotsky, Leontiev e Elkonin. Dissertação (Mestrado em Educação Escolar). Universidade Estadual Paulista. Araraquara, São Paulo, 2006.

PASSOS, C. L. B.; NACARATO, A. M.; FIORENTINI, D.; MISKULIN, R. G. S.; GRANDO, R. C.; GAMA, R. P.; MEGID, M. A. B. A.; FREIRAS, M. T. M.; MELO, M. V., **Desenvolvimento profissional do professor que ensina Matemática: Uma meta-análise de estudos brasileiros**. Quadrante, Vol. XV, N° 1 e 2, 2006.

PAVLOVNA, Z. M.; IGOREVNA, Y. E. **The system of developing training D. B. Elkonin-V.V. Davydova in the contexto modern education**. Russian state vocational pedagogical University. X Internatioonal Student Scientific Conference. 2018. Disponível em: <https://www.scienceforum.ru/2018/pdf/> . Acessado em 16 de julho de 2018.

PIAGET, Jean. **Psicologia e epistemologia: por uma teoria do conhecimento**. Rio de Janeiro: Forense, 1973.

PIMENTA, S. G.; FUSARI, J. C.; PEDROSO, C. C. A.; DOMINGUES, I.; GOMES, M. O.; BELLETATI, V. C. F.; LIMA, V. M. M.; PINTO, U. A. **Os cursos de Licenciatura em Pedagogia: fragilidades na formação inicial do professor polivalente**. In: Curso de Pedagogia: avanços e limites após as Diretrizes Curriculares Nacionais. Org. SILVESTRE, M. A., PINTO, U. A. Editora Cortez, São Paulo, 2017.

PINTO, Neusa Bertoni. **Práticas escolares do movimento da matemática moderna**. Curitiba:Champagnat, PUC - PR. 2001. Disponível em: <http://www2.faced.ufu.br/colubhe06/anais/arquivos/364NeuzaPinto.pdf> Acesso em: 12/04/2018.

_____. **Graduação em Pedagogia: apontamentos para um curso de bacharelado**. In: Curso de Pedagogia: avanços e limites após as Diretrizes Curriculares Nacionais. Org. SILVESTRE, M. A., PINTO, U. A. Editora Cortez, São Paulo, 2017.

PIRES, R. C. **A presença de Nicholas Bourbaki na Universidade de São Paulo**. Tese (doutorado em Educação Matemática). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo, 2006.

PIVA, T. C. C.; SANTOS, N. P. **O Brigadeiro José Fernandes Pinto Alpoim: O cálculo do número de balas de canhão empilhadas na obra Exame de Artilheiros**. Revista Brasileira de História da Matemática - Vol. 11, nº 21, abr-set/2011. pág. 107-120. 2011. Disponível em: <http://www.rbhm.org.br/issues/RBHM%20-%20vol.11,%20no21/RBHM,%20Vol.%2011,%20no%2021,%20p.%20107-120,%202011%20-%20Teresa%20&%20Nadja.pdf> . Acessado em: 30/03/2018.

PONTE, J. P. **Práticas Profissionais dos Professores de Matemática**. Encontros de Educação. Ed. Instituto de Educação da Universidade de Lisboa. 1º edição. Lisboa, Portugal. 2014.

_____. **Números e álgebra no currículo escolar**. In: I. Vale, T. Pimentel, A. Barbosa, L. Fonseca, L. Santos, & P. Canavarro (Eds.), Números e álgebra na aprendizagem da Matemática e na formação de professores. p. 5-27. Lisboa: SEM-SPCE. 2006.

_____. **O raciocínio matemático nos alunos do Ensino Básico e do Ensino Superior**. Práxis Educativa, Ponta Grossa. v. 7, n. 2, p. 355-377, jul/dez. 2012.

POTEMKIN, V. P. **APN RSFSR - APN-URSS - RAO - 70 years**. In: History and Pedagogics of Natural Sciences. Nº 3, p. 3-4. 2013. Disponível em: <https://cyberleninka.ru/article/n/apn-rsfsr-apn-sssr-rao-70-let.pdf> Acesso em 23 de julho de 2018.

PRINCE, M. **The little-known roots of the cognitive revolution**. Monitor Staff. September. Vol. 42, nº 8. 2011.

PUNTES, R. V. **Didática desenvolvimental da atividade: o sistema Elkonin-Davydov (1958-2015)**. Revista de Didática e Psicologia Pedagógica: Obutchénie. V. 1, n. 1, jan/abr., p. 20-58. Uberlândia, 2017.

PUNTES, R. V.; LONGAREZI, A. M. **Escola e didática desenvolvimental: seu campo conceitual na tradição da teoria histórico-cultural**. Educação em Revista, vol. 29, nº 1, pp.247-271. 2013. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-46982013000100012&script=sci_abstract&tlng=p . Acessado em: 17 de julho de 2018.

PUNTES, R. V.; AMORIM, P. A. P.; CARDOSO, C. G. C. **Didática desenvolvimental da atividade: contribuições de V. V. Repkin ao sistema Elkonin Davydov**. Revista em Ensino. V. 24, n. 1, p. 267 - 286, jan/jun. Uberlândia, 2017.

REPKIN, V. V.; VOSTORGOVA, E. V.; MARKIDONOVA, T. G.; NEKRASOVA, T. V. **Рабочая тетрадь по русскому языку, 5 класс №1** (tradução: Trabalhando com caderno de língua russa, classe 5, nº 1). Editora Vita Press, Moscou, 2017.

REZENDE, S. R. A. **Ensino desenvolvimental e investigação matemática com o Geogebra: uma intervenção pedagógica sobre o teorema de Tales**. Dissertação (Mestrado em Educação). Pontifícia Universidade Católica de Goiás. 2016.

RIBEIRO, F. D. **Jogos e modelagem na educação matemática**. Ed. IBPEX, Curitiba, Brasil, 2008.

RIOS, C. F. M. **O trabalho como atividade principal na vida adulta: contribuições ao estudo da periodização do desenvolvimento psíquico humano sob o enfoque da Psicologia Histórico-Cultural**. Dissertação (Mestrado em Psicologia). Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2015.

RIOS, C. F. M.; ROSSLER, J. H. **Atividade principal e periodização do desenvolvimento psíquico: contribuições da psicologia histórico-cultural para os processos educacionais**. Revista Perspectivas em Psicologia, vol. 14, nº 2, p. 30-41. 2017.

ROSA, J. E. **Proposições de Davydov para o ensino de Matemática no primeiro ano escolar: inter-relações dos sistemas de significações numéricas**. Tese

(Doutorado em Educação) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2012.

ROSA, J. E.; DAMAZIO, A. **O ensino do conceito de número: uma leitura com base em Davydov**. Revista Iberoamericana de Educación Matemática. n. 30, p. 81-100. 2012.

ROSA, J. E.; DAMAZIO, A.; CRESTANI, S. **Os conceitos de divisão e multiplicação nas proposições de ensino elaboradas por Davydov e seus colaboradores**. Educação Matemática Pesquisa, São Paulo, v.16, n.1, p. 167-187, 2014.

ROSA, J. E.; DAMAZIO, A.; MATOS, C. F.; HOBOLD, E. S. F.; SILVEIRA, G. M.; DORIGON, J. C. G.; CRESTANI, S. **Proposições de Davydov e colaboradores para o ensino de Matemática**. VI Simpósio sobre Formação de Professores: Educação, Currículo e Escola. Tubarão, 2014.

ROSENBAUM, L. S. **Estudo comparativo sobre a Educação Matemática presente em currículos: Brasil e Uruguai**. Tese de doutorado em Educação Matemática. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo. 2014.

RUBTSOV, V. V. **Разработка и формирование модели современной школы на основе системы развивающего обучения Д.Б.Эльконина – В.В.Давыдова (2013-2017 гг.)** (tradução: Desenvolvimento e formação do modelo de escola moderna com base no sistema de ensino para o desenvolvimento de D.B. Elkonin - V. V. Davydov (2013-2017)). Для обсуждения на заседании Президиума РАО. Апреля. 2013.

_____. **A atividade de aprendizado e os problemas referentes à formação do pensamento teórico dos escolares**. In: In: GARNIER, BEDNARZ E ULANOSVSKAYA (orgs.). Após Vygotsky e Piaget. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

RÚSSIA, **Приказ Министерства образования и науки РФ от 6 октября 2009 г. N 373 "Об утверждении и введении в действие федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования"** (tradução: Ordem do Ministério da Educação e Ciência da Federação Russa de 06 de outubro de 2009, Nº 373 - "Sobre a aprovação e implementação do padrão educacional Federal de ensino geral primário"). Ministério da Educação e Ciência da Federação Russa. Rússia, 2009.

_____. **Письмо Минобразования РФ от 03.06.2003 № 13-51-120/13 "О системе оценивания учебных достижений младших школьников в условиях безотметочного обучения в общеобразовательных учреждениях"** (tradução: Carta do Ministério da Educação da Federação Russa de 03.06.2003, nº 13-51-120/13 "Sobre o sistema de avaliação das realizações educacionais de crianças mais jovens no ensino sem marcas em instituições de ensino geral"), Ministério da Educação da Federação Russa, Rússia, 2003.

_____. **Sobre Aprovação do Padrão Profissional "Professor (atividade pedagógica no domínio da pré-escola, ensino geral primário, ensino geral básico,**

ensino geral secundário). Ordem N° 544n de 18 de outubro de 2013 do Ministério do Trabalho e Proteção Social da Federação Russa, Rússia, 2013. Disponível em: <<https://legalacts.ru/doc/prikaz-mintruda-rossii-ot-18102013-n-544n/>> Acesso em: 28 de maio de 2019.

_____. **Примерная основная образовательная программа начального общего образования** (tradução: Programa educacional básico aproximado da Educação Geral Primária). Decisão de 08 de abril de 2015, N° 1/15. Ministério da Educação e Ciência da Federação Russa. Rússia. 2015. Disponível em: <http://fgosreestr.ru/> acesso em: 15 de agosto de 2018.

_____. **КОНЦЕПЦИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «МАТЕМАТИКА»**. Ordem do Ministério da Educação N° 675 de 29.05.2009. Ministério da Educação e Ciência da Federação Russa. Rússia, 2009b.

_____. **приказом Министерства образования и науки РФ от 17 января 2011 г. N 46** – с изменениями от 31 мая 2011 г. (Ordem do Ministério da Educação e Ciência da Federação Russa n° 46 de 17 de janeiro de 2011 (editada em 31 de maio de 2011), Rússia, 2011).

_____. **Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ"Об образовании в Российской Федерации"** (Lei Federal n° 273 - “Sobre a Educação na Federação Russa” de 29 de dezembro de 2012). Ministério da Educação e Ciência da Federação Russa. 2012. Disponível em: http://sch1213s.mskobr.ru/files/federal_nyj_zakon_ot_29_12_2012_n_273-fz_ob_obrazovanii_v_rossijskoj_federaii.pdf acesso 12 de fevereiro de 2018.

_____. **О ПРОБЛЕМАХ И ПЕРСПЕКТИВАХ РАЗВИТИЯ НАЧАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ. КОЛЛЕГИЯ МИНИСТЕРСТВА ОБЩЕГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ** (Sobre os problemas e perspectivas para o desenvolvimento da educação primária na Federação Russa). Decisão N° 3/2 de 11 de dezembro de 1996. Rússia, 1996. Disponível em: <<http://docs.cntd.ru/document/9043788> > Acesso em 10 de julho de 2018.

_____. **ПРИКАЗ от 21 октября 2004 г. N 93 - ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ФЕДЕРАЛЬНЫХ ПЕРЕЧНЕЙ УЧЕБНИКОВ, РЕКОМЕНДОВАННЫХ (ДОПУЩЕННЫХ) К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ, РЕАЛИЗУЮЩИХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ПРОГРАММЫ ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ НА 2005 - 2006 УЧЕБНЫЙ ГОД. МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ** (Ordem de 21 de outubro de 2004, N° 93 - Sobre a aprovação da lista Federal de livros textos recomendados (aprovados) para uso no processo educativo nas instituições educacionais, realizando programas educacionais de educação geral para 2005 - 2006 ano educacional), Rússia, 2004.

_____. **"О проведении эксперимента по введению профильного обучения учащихся в общеобразовательных учреждениях, реализующих программы среднего (полного) общего образования"**. Decreto N° 334 de 09 de junho de 2003. Ministério da Educação e Ciência da Federação Russa. Rússia, 2003.

Disponível em: <http://ivo.garant.ru/#/document/185955/paragraph/8855:0> acesso em 15 de julho de 2018.

_____. **Федеральный закон от 1 декабря 2007 г. N 309-ФЗ "О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в части изменения понятия и структуры государственного образовательного стандарта"** (tradução: Lei Federal No. 309-FZ de 1 de dezembro de 2007 "Emendando Certos Atos Legislativos da Federação Russa Sobre Mudanças no Conceito e Estrutura do Padrão Educacional Estadual"). Ministério da Educação e Ciência da Federação Russa, Rússia, 2007.

_____. **МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ И СОЦИАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПРИКАЗ от 26 августа 2010 г. N 761н "КВАЛИФИКАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДОЛЖНОСТЕЙ РАБОТНИКОВ ОБРАЗОВАНИЯ"** (tradução: Ordem N° 716n de 26 de agosto de 2010 do Ministério da Saúde e Desenvolvimento Social da Federação Russa, sobre "Características de qualificação dos trabalhadores da Educação), Rússia, 2010. Disponível em: <https://legalacts.ru/doc/prikaz-minzdravsotsrazvitija-rf-ot-26082010-n-761n/#000001> Acesso em: 13/05/19.

_____. **"Об утверждении федерального перечня учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования"** (Ordem do Ministério da Educação e Ciência da Federação Russa de 31 de março de 2014, n.º 253. "sobre aprovação do governo Federal da lista de livros didáticos recomendados para uso na implementação de programas educacionais credenciados pelo Estado de Educação geral inicial, geral básica e ensino geral secundário" (original:). Rússia, 2014. Disponível em: http://shekinskay.ucoz.net/OVS/prikkaz_253_uchebniki_1.pdf. Acesso em: 08 de agosto de 2018.

_____. **О УТВЕРЖДЕНИИ ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ СЕРТИФИКАЦИИ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ РАБОТНИКОВ ОРГАНИЗАЦИЙ, ПРОВОДЯЩИХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ** (Ordem n° 276 do Ministério da Educação e Ciência da Federação Russa de 07 de abril de 2014. Sobre a aprovação da ordem de desempenho e certificação de trabalhadores pedagógicos de organizações que conduzem a atividade educacional). Rússia, 2014a. Disponível em: http://xn--273--84dlf.xn--plai/akty_minobrnauki_rossii/prikaz-minobrnauki-rf-ot-07042014-no-276 >. Acesso em: 18/05/19.

_____. **ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПРОГРАММА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ «РАЗВИТИЕ ОБРАЗОВАНИЯ» на 2013-2020 годы** (Programa de Estado da Federação Russa "Desenvolvimento da Educação" nos anos 2013-2020). **МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**. Rússia, 2012.

_____. **приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 февраля 2016 г. N 91 - ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ ВЫСШЕГО**

ОБРАЗОВАНИЯ - БАКАЛАВРИАТ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 44.03.05 ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ (С ДВУМЯ ПРОФИЛЯМИ ПОДГОТОВКИ) (Ordem do Ministério da Educação e Ciência da Federação Russa publicada em 9 de fevereiro de 2016 N° 91, sobre o Padrão Educacional do Estado Federal de Ensino Superior) Rússia, 2016. Disponível em: <<http://fgosvo.ru/uploadfiles/fgosvob/440305.pdf>> Acesso em: 10 de fevereiro de 2019.

_____. Доклад министра образования и науки Российской Федерации Васильева О.Ю. на коллегии Министерства образования и науки России «Об итогах деятельности Министерства образования и науки Российской Федерации в 2016 году и задачах на 2017 год» (Sobre os resultados das atividades do Ministério da Educação da Federação Russa em 2016 e tarefas para 2017. (Original:). Rússia, 2017. Disponível em: <https://xn--80abucjiibhv9a.xn--p1ai/новости/9834/файл/9063/Тезисы_Коллегия11.doc> Acesso em: 03/05/2018.

_____. Ordem do Ministério da Educação e Ciência da Federação Russa datada de 28 de dezembro de 2018, despacho n°. 345. “Lista federal de livros didáticos recomendados para uso na implementação de programas educacionais credenciados pelo estado para o ensino geral básico. Rússia, 2018. Disponível em: <https://docs.edu.gov.ru/document/1a542c2a47065cfbd1ae8449adac2e77/> . Acesso em 03 de janeiro de 2019.

_____. Указ Президента РФ от 7 мая 2018 г. № 204 "О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года” (Decreto Presidencial de 07 de maio de 2018 n° 2014 “Sobre as metas nacionais e objetivos estratégicos de desenvolvimento da Federação Russa para o período até 2024), Rússia, 2018a. Disponível em: <<https://www.gov.spb.ru/static/writable/ckeditor/uploads/2018/10/04/204.pdf>> . Acesso em: 19/05/19.

SACRISTÁN, J. G.; PÉREZ GÓMEZ, A. I. **Comprender e transformar o ensino**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 1998.

SACRISTÁN, J. G. **O currículo: uma reflexão sobre a prática**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SANTOS, T. M. **Metodologia do ensino primário**. 3. ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1952. v. 10. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/159304>>. Acesso em 19 de março de 2018.

SANTOS, A. V. **A governança da educação superior privada: sobre implicações da formação dos oligopólios no trabalho docente**. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Católica de Brasília, Brasília, 2012.

SANTOS, C. O., **O movimento conceitual de fração a partir dos fundamentos da lógica dialética para o modo de organização do ensino**. Dissertação de Mestrado. Universidade do Sul de Santa Catarina. Tubarão, 2017.

SANTOS, M. J. C. **O currículo de matemática nos anos iniciais do ensino fundamental na base nacional comum curricular (BNCC): os subalternos falam?** Horizontes, v. 36, n. 1, p. 132-143, jan/abr. 2018. Disponível em: <https://revistahorizontes.usf.edu.br/horizontes/article/view/571> acesso em: 21 de janeiro de 2019.

SAVIANI, D. **O espaço acadêmico da pedagogia no Brasil: perspectiva histórica.** Paidéia, vol. 14 (28), p. 113-124. 2004.

SCARPIM, S. **Modelagem inicial para o ensino de geometria euclidiana plana segundo a teoria da atividade de estudo.** Dissertação de Mestrado em Educação. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Bauru, 2010.

SCHMITTAU, J. **The Relevance of Russian Elementary Mathematics Education.** In: KARP, A., VOGELI, B. R., Russian Mathematics Education : History and World Significance. Series on Mathematics Education, vol. 4, p. 253-278. 2010.

_____. **The Development of Algebraic Thinking: A Vygotskian Perspective.** ZDM, 37 (1), p. 16-22. 2005. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/8af7/028bd9ff24456edfe013a7b09274faac49e2.pdf> acesso em: 19 de agosto de 2018.

SEBASTIÃO, D. **Teoria da atividade e lousa digital no ensino superior: Perspectivas para aprendizagem dos conceitos matemáticos.** Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade do Extremo Sul Catarinense. Crisciúma, 2017.

SERCONEK, G. C., **Teoria do Ensino Desenvolvimental e aprendizagem: um experimento com conceitos de área e de perímetro.** Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2018.

SHADRIKOV, V. D.; KUZNETSOVA, M. D. **Students' Development in diferente educational systems.** Intenational Journal of Developmental and Educational Psychology. Revista de Psicologia, Nº 1, vol. 2. p. 229-234, 2013.

SHUARE, M. **A Psicologia Soviética: meu olhar.** Ed. Terracota, São Paulo, 2018. Paginação Irregular.

SHKARLUPINA, G. D. **ПАРАДИГМА ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО И МУНИЦИПАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ СИСТЕМОЙ ОБРАЗОВАНИЯ РФ** (Paradigma do Regulamento Jurídico da Administração Estadual e Municipal do sistema de Educação da Federação Russa). Monografia. М.-Берлин: Директ-Медиа, 2014. Disponível em: <http://iknigi.net/avtor-galina-shkarlupina/101377-paradigma-pravovogo-regulirovaniya-gosudarstvennogo-i-municipalnogo-upravleniya-sistemoy-obrazovaniya-rf-galina-shkarlupina.html>

SILVA, A. J. O. **Aprendizagem do conceito de fração: um experimento de ensino baseado na teoria do ensino desenvolvimental.** Dissertação de Mestrado. Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2018.

SILVA, M. N. **A Educação Matemática na América Latina: um estudo comparativo dos currículos de matemática do Brasil e México**. Tese de doutorado em Educação Matemática. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo. 2017.

SILVA, A. O. **Os jogos e sua contribuição na formação de professores de matemática dos anos iniciais do Ensino Fundamental**. XIV Conferência Interamericana de Educación Matemática, Chiapas, México, 2015. <disponível em: <http://docplayer.com.br/41671787-Os-jogos-e-sua-contribuicao-na-formacao-de-professores-de-matematica-dos-anos-iniciais-do-ensino-fundamental.html> >

SILVA, M. A. S.; TULESKI, S. C. **Psicologia Experimental: Abordagem histórico-cultural para o entendimento do sofrimento mental**. Estudos de Psicologia, vol. 4, out-dec, p. 207-216, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2015. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/pdf/261/26142936002.pdf>>
> Acesso em: 10/06/2019.

SILVA, C. M. S.; DYNNIKOV, V. I. **Ideologias em problemas matemáticos nos livros didáticos soviéticos da pré-revolução até 1960**. Revista Brasileira de Educação. V. 19, n. 56, jan-mar. p. 201-258. 2014.

SILVA, A. F.; KODAMA, H. M. Y. **Jogos no Ensino da Matemática**. II Bienal da Sociedade Brasileira de Matemática, Universidade Federal da Bahia, Bahia, Brasil, 2004. <disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/MATEMATICA/Artigo_Matiko.pdf>

SILVEIRA, G. M. **Unidade entre Lógico e Histórico no movimento conceitual do Sistema de Numeração proposta por Davýdov e colaboradores para o ensino das operações da adição e subtração**. 2015. 188 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade do Sul de Santa Catarina, Tubarão, SC, 2015.

SOARES, F. **Movimento da Matemática Moderna no Brasil: avanço ou retrocesso?** Dissertação (mestrado em Educação Matemática). Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. 2001.

SOARES, R. P. **Compras Governamentais para o Programa Nacional do Livro Didático: uma discussão sobre a eficiência do Governo** (Texto para discussão, 1307). Brasília: IPEA. 2007. Disponível em: http://ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=4546
Acesso em: 11/05/2018.

SOARES, Elenir T. Paluch; PINTO, Neuza Bertoline, **Zoltan Dienes e as Diferentes Bases de Numeração: apropriação ao tempo da Matemática Moderna**. XI Seminário Temático: A Constituição dos Saberes Elementares Matemáticos: A Aritmética, a Geometria e o Desenho no curso primário em perspectiva histórico-comparativa, 1890-1970. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina. 2014. Disponível em: http://seminariotematico.ufsc.br/files/2014/03/ATA4RR_soares_art_DAC.doc.pdf .

Acessado em: 09/04/2018.

SOLER, V.T. **Considerações sobre o papel dos programas televisivos infantis na brincadeira da criança e no desenvolvimento do psiquismo infantil.** Dissertação (Mestrado em Psicologia). Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2012.

SOUSA, M. C. **O movimento lógico-histórico enquanto perspectiva didática para o ensino de matemática.** Obuchénie: Revista de Didática e Psicologia Pedagógica. v. 2, n. 1. Jan/abr. p. 40-68. Uberlândia, MG, 2018.

SOUZA, S. A. **Ensino do conceito de função por meio de problemas: contribuições de Davydov e de Majmutov.** Tese de Doutorado em Educação. Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2015.

SPASSKAYA, B. B. **ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОТНОШЕНИЙ: ПРОБЛЕМЫ ТЕОРИИ И ПРАКТИКИ** (Regulamentação jurídica das relações educativas: problemas da teoria e prática). Ed. Centro. 2º Edição, Moscow, 2012. Disponível em: <http://www.lexed.ru/obrazovatelnoe-pravo/knigi/> . Acesso em: 24 de julho de 2018.

TAVARES, J. N. T. **A Política Educacional da União e os Currículos do Ensino Fundamental: Os PCNs.** Dissertação, Mestrado em Educação. Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Minas Gerais, 2002.

TEIXEIRA, P. J. M. **Um estudo sobre os conhecimentos necessários ao professor de Matemática para a exploração de problemas de contagem no Ensino Fundamental.** Tese de Doutorado em Educação Matemática. Universidade Bandeirante de São Paulo. São Paulo, 2012. Disponível em: <https://s3.amazonaws.com/pgsskroton-teses/efbe6db7f5beac3f130fa282f706ff8c.pdf> Acessado em: 30/03/2018.

TORISU, E. M. **Motivos para envolvimento em tarefas investigativas em aulas de matemática à luz da teoria da atividade: um estudo com alunos do Ensino Fundamental.** Tese de Doutorado em Educação. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2014.

URSS, **ОБ УКРЕПЛЕНИИ СВЯЗИ ШКОЛЫ С ЖИЗНЬЮ И О ДАЛЬНЕЙШЕМ РАЗВИТИИ СИСТЕМЫ НАРОДНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В СССР** (Lei sobre o fortalecimento da conexão da Escola com a vida e o desenvolvimento adicional do sistema de Educação nacional na URSS). СОЮЗ СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК. União Russa Socialista Soviética, 1958. Disponível em: http://www.libussr.ru/doc_ussr/usr_5337.htm Acesso em: 05/09/2018.

VALCARCE, M. **Russian Mathematical Pedagogy in Reasoning Mind.** Harvey Mudd College. May, 2012.

VALENTE, I.; ROMANO, R. **PNE: Plano Nacional de Educação ou Carta de Intenção?** Educ. Soc. Campinas, vol. 23, n. 80, setembro, . p. 96-107. 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/%0D/es/v23n80/12926.pdf> Acesso em:

20/04/2018.

VALENTE, W. R. **Uma história da matemática escolar no Brasil, (1730-1930)**. São Paulo: Annablume: FAPESP, 1999.

_____. **Considerações sobre a matemática escola numa abordagem histórica**. Cadernos de História da Educação - nº. 3 - jan./dez. 2004.

_____. **Os movimentos da matemática na escola: do ensino de matemática para a educação matemática; da educação matemática para o ensino de matemática; do ensino de matemática para a Educação Matemática; da Educação Matemática para o Ensino de Matemática?** Pensar a Educação em Revista. Educação Matemática – Ano 2, vol. 2, n. 2, abr.- jun., 2016b.

_____. **A Matemática no Curso Primário: quando o nacional é internacional, França e Brasil (1880-1960)**. Bolema. Rio Claro, SP, v. 31, n. 57, p. 365-379, abr., 2017. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/bolema/v31n57/0103-636X-bolema-31-57-0365.pdf> . Acesso: 28 de março de 2018.

_____. **A internacionalização da pesquisa em História da Educação Matemática: movimentos de criação de um novo campo disciplinar**. Cadernos de História da Educação, v. 16, n. 3, p. 610-618, set.-dez. 2017.

VEBER, I. N. **Новый португало-русский русско-португальский словарь** (Novo dicionário português-russo russo- português). M.: Дом Славянской книги, 896 с. 2017.

VERESOV, Nikolai. **Leading Activity in Developmental Psychology: Concept and Principle**. In: Journal of Russian and East European Psychology, v. 44, n. 5, p. 7- 25, sep/oct. 2006.

VITA PRESS. **МАТЕМАТИКА - ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА** *Общая характеристика учебного предмета*. Vita Press, 2010. Disponível em: <http://www.vita-press.ru/fileadmin/files/programs/DavidovGorbovMikulinaSavelieva.pdf> . Acesso em 13 de fevereiro de 2018.

VORONTSOV, A. B., CHUDINOVA, E. V. **учебная деятельность: введение в систему** Д. Б. Елькони́на - В. В. Давыдова (tradução: Atividade Educativa: Introdução ao Sistema D.B. Elkonin - V. V. Davydov). Editora: Рассказов, Moscou, 2004.

VORONTSOV, A. B.; ELKONIN, B. D. **А Подростковая школа развивающего обучения в условиях введения Федерального государственного стандарта основного общего образования Шаг первый: 5-6** (tradução: Escola de Adolescentes do ensino desenvolvimental nas condições de introdução ao padrão do Estado Federal de Educação Geral Básica - Primeiro passo: 5-6 classes). Associação Internacional do “Ensino Desenvolvimental”. Moscou, 2012. Disponível em: <http://www.ash-62009.narod.ru/experiment/proekt-podrostk-school.pdfm> acesso em: 02 de agosto de 2018.

VORONTSOV, A. B.; SANINA, S. P. **Введение в географию. Учебное пособие. 5 - 6 классы** (Introdução à Geografia, Livro texto 5-6 classes). Editora Author's Club, Moscou, 2015.

VORONTSOV, A. B.; GORBOV, S. F.; ZASLAVSKY, V. M.; KLEVTSOVA, S. V.; TABACHNIKOVA, N. L.; SHIRSHIKOVA, E. A. **Математика. 2 класс: Система оценивания на всех этапах учебного года** (tradução: Matemática. 2º ano: o sistema de avaliação para todas as etapas do ano letivo). Ed. BINON. Moscou. 2018.

VORONTSOV, A. B.; GORBOV, S. F.; ZASLAVSKY, V. M.; KLEVTSOVA, S. V.; TABACHNIKOVA, N. L. **Математика: Система оценивания на всех этапах обучения. 1 класс. Пособие для учителя** (tradução: Matemática: sistema de avaliação em todas as etapas do ensino. 1 classe. Manual do professor). Ed. Vita-Press. Moscou. 2013.

VORONTSOV, A. B. **Педагогические условия реализации адаптационного периода в первом классе школ развивающего обучения** (tradução: Condições pedagógicas para a implementação do período de adaptação na primeira classe de escolas do ensino desenvolvimental). Журнала: Начальная школа, nº 15, Moscou, 2008. Disponível em: <http://nsc.1september.ru/>. Acesso em: 29 de julho de 2018.

_____. **Педагогическая технология контроля и оценки учебной деятельности (система Д. Б. Эльконина - В. В. Давыдова)** - М.: Издатель Рассказов А. И., (Tecnologia Pedagógica de controle e avaliação da atividade de ensino (sistema Elkonin-Davydov)), Moscou, 2002.

_____. **Особенности организации образовательного процесса при переходе с одной ступени образования на другую, или Нужна ли нам возрастная школа?** (Características da organização do processo educacional na transição de uma fase da educação para outra, ou precisamos de uma escola por idade?). Начальная школа, №35, 43, Moscou, 2004.

_____. **КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОСТЬ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ КАК ОСНОВА УЧЕБНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОСТИ ПОДРОСТКА** (Controle - avaliação: a independência dos jovens escolares como base de ensino - a independência do adolescente). ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА УПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИЯМИ. Муниципальное образование: инновации и эксперимент, №5, Moscou, 2009.

_____. **Организация учебного процесса в начальной школе образовательной системы Д.Б. Эльконина - В.В.Давыдова** (Organização do processo ensino na escola primária do sistema educacional D. B. Elkonin - V. V. Davydov). Журнала: Начальная школа, nº 6, Moscou, 2005.

_____. **Об итогах и перспективах деятельности Международной Ассоциации «Развивающее обучение»** (Sobre os resultados e perspectivas da Associação Internacional “Ensino Desenvolvimental”). Проект доклада Председателя Правления МАРО, 2004. Disponível em: <http://www.experiment.lv/> Acesso em: 20 de julho de 2018.

_____. Conferência realizada de 15 a 17 de dezembro de 2017 com o tema: “o próximo passo da RO na teoria e prática. 2017. Disponível em: https://lookaside.fbsbx.com/file/%D0%B8%D0%BD%D1%84.%D0%BF%D0%B8%D1%81%D1%8C%D0%BC%D0%BE%20%D0%BE%2023%20%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%84%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B8%20%D0%9C%D0%90%D0%A0%D0%9E%202.0.pdf?token=AWxqRNKoWettLL_zamOfLuW0RUyYfpEnVOZIMmIphdbK4_6qTKvfxVJTsrqi8_GzBW5FAJGvxCoN5bWPBTg2MaYFmeHBEoiMaXyP_m2_38TNRcch7Hs29OtiT5bTKo9ntcMc8ZGIPC_aj3jB0eE5Jyq8_ANxgdM8JVvaeMrR5cEw acesso em: 02 de agosto de 2018.

_____. **О создании федеральной сети классов, школ развивающего обучения - следующий шаг в развитии образовательной системы Д.Б.Эльконина – В.В.Давыдова** (Sobre a criação de uma rede federal de classes, escolas de educação para o desenvolvimento - o próximo passo no desenvolvimento do sistema educacional de D. Elkonin - V. Davydov). Автономная некоммерческая организация дополнительного профессионального образования ОТКРЫТЫЙ ИНСТИТУТ «РАЗВИВАЮЩЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ». Moscou, 2019. Disponível em: < http://oiro.org/res_ru/0_hfile_888_1.pdf > acesso em: 01/06/2019.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo. Martins Fontes, 7º ed. 2007.

_____. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo, WMS Martins Fontes, 2010.

_____. **El problema del desarrollo cultural del niño**. IN: BLANCK, Guillermo. (Comp.). *El problema del desarrollo cultural del niño y otros textos inéditos*. Buenos Aires: Editorial Amagosto, 1998b

_____. **Historia del desarrollo de las funciones psíquicas superiores**. *Obras Escogidas III: Problemas del desarrollo de la psique*. Madrid: Centro de Publicaciones del M.E.C y Visor Distribuciones, 1995.

_____. **Pensamiento y habla**. Buenos Aires: Colihue Cláica. Trad. de Alejandro Ariel Gonzáles, 2007.

VYSOTSKAYA, E.V.; REKHTMAN, I.V.; KHREBTOVA, S. B. **Лаборатория загадок. Введение в химию (первый год обучения)** (Laboratório de Enigmas - Introdução à química (primeiro ano de estudo)) Editora: Author's Club, Moscou, 2016.

_____. **Введение в химию: деятельностная пропедевтика начальных понятий учебного предмета** (Introdução à química: atividade propedêutica e conceitos iniciais da disciplina). Editora: Author's Club, Moscou, 2015.

YAMAUTI, Nilson Nobuaki. **O método dialético na produção de conhecimento nas Ciências Sociais**. Revista Acta Sci. Human. Maringá, v. 28, n. 2, p. 241-247, 2006.

ZAKHAROVA, I. M.; FAYZRAKHAMANOVA, L. M. **The structure of**

professional competence of a teacher in Russia. Education Journal. 2 (5), p. 186 - 191, 2013.

ZAITSEVA, V. E.; CHUDINOVA, E.V; KRASNYKH, O. A.; LERNER, G. I.; MINKIN, D. I.; PROKUDIN, A. A.; TAVROVSKAYA, I. B. **Guia para a Biologia.** Modulo 5. Evolução . Ecologia. (). Editora: Author's Club, Moscou, 2017.

ZEFERINO, L. C. **Aprender a ensinar frações a partir do conceito de atividade orientadora de ensino: um estudo com professores de quartos e quintos anos do ensino fundamental.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP. 122. p., São Paulo, 2016.

ZELTSERMAN, B. A. **Interview V. V. Davydov - Conversations with Matters.** In: ВЕСТНИК (Vestnik), n.º 1, октября. Moscou. 1996.

ZUCKERMAN, G. A. **Developmental Education: A Genetic Modeling Experiment.** Journal of Russian & East European Psychology. p. 45-63. 2011.

_____. **Оценка без отметки** (Avaliação sem marcas). М.: Рига:Эксперимент, Москва, 1999. Disponível em: https://nsportal.ru/sites/default/files/2014/11/08/tsukerman_g.a._otsenka_bez_otmetki.pdf acesso em 03 de agosto de 2018.

_____. **Как младшие школьники учатся учиться?** (Como crianças em idade escolar aprendem a aprender?). Рига, ПЦ «Эксперимент». Moscou, 2000. Disponível em: http://spobpk.ru/wp-content/uploads/2017/02/kak_mladshie_shkolniki_uchatsya.pdf acesso em: 05 de agosto de 2018.

_____. **Система Д.Б. Эльконина – В.В. Давыдова как ресурс повышения компетентности российских школьников** (Sistema D. B. Elkonin - V. V. Davydov como um recurso para aumentar a competência dos estudantes russos). Вопросы психологии. N° 4, p. 84-95. Moscou, 2005.

_____. **Что дети думают на самом деле?** (O que as crianças realmente pensam?) Revista Primary School, n. 2, 2005a. <disponível em: <https://nsc.1sep.ru/topic.php?TopicID=7&Page=1> > acesso em: 12/09/2018.

_____. **Critical thinking as a developmental outcome of primary education.** In: BOGOYAVLENSKAYA, D. B. ОТ ИСТОКОВ К СОВРЕМЕННОСТИ: 130 лет организации психологического общества при Московском университете: Сборник материалов юбилейной конференции: В 5 томах: Том 2, p. 236-239, Moscow, 2015.

ZUCKERMAN, G. A.; OBUKHOVA, O. L.; RYABININA, L. A.; SHIBANOVA, N. A. **Introducing Basic Concepts.** In: Search of the Missing Scaffolds. Psychology Cultural-historical. Vol. 13, n° 4, p. 4-14. 2017. Disponível em: http://psyjournals.ru/en/kip/2017/n4/Tsukerman_Obukhova_Ryabinina_Shi.shtml Acesso em: 27 de julho de 2018.

ZUCKERMAN, G. A.; VENGER, A. L. **РАЗВИТИЕ УЧЕБНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОСТИ** (Desenvolvimento da independência educacional). M., OIRO, 2010.

ZÚÑIGA, N. O. C. **Uma análise das repercussões do Programa Nacional do Livro Didático no livro didático de Matemática**. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2007.