

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

ELIANE SILVA

A ATIVIDADE DE ESTUDO NO ENSINO FUNDAMENTAL CONFORME
A TEORIA DO ENSINO DESENVOLVIMENTAL DE V. DAVYDOV E
CONTRIBUIÇÕES DE M. HEDEGAARD:
UM EXPERIMENTO DIDÁTICO EM CIÊNCIAS

GOIÂNIA
2020

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

ELIANE SILVA

A ATIVIDADE DE ESTUDO NO ENSINO FUNDAMENTAL CONFORME
A TEORIA DO ENSINO DESENVOLVIMENTAL DE V. DAVYDOV E
CONTRIBUIÇÕES DE M. HEDEGAARD:
UM EXPERIMENTO DIDÁTICO EM CIÊNCIAS

Tese de Doutorado apresentada para fins de avaliação, na Linha de Pesquisa Teorias da Educação e Processos Pedagógicos, do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Educação - PPGE, da Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa - Prope, da Pontifícia Universidade Católica de Goiás - PUC Goiás, sob a orientação do Professor Dr. José Carlos Libâneo.

GOIÂNIA
2020

S586 Silva, Eliane

A atividade de estudo no ensino fundamental conforme a teoria do ensino desenvolvimental de V. Davydov e contribuições de M. Hedegaard : um experimento didático em ciências / Eliane Silva.-- 2020.

283 f.; il.

Texto em português, com resumo em inglês.

Tese (doutorado) -- Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Escola de Formação de Professores e Humanidades, Goiânia, 2020

Inclui referências: f. 240-257

1. Ciência - Estudo e ensino. 2. Educação de crianças. I. Libâneo, José Carlos. II. Pontifícia Universidade Católica de Goiás - Programa de Pós-Graduação em Educação - 2020. III. Título.

CDU: Ed. 2007 -- 37.016:502/504(043)

**A ATIVIDADE DE ESTUDO NO ENSINO FUNDAMENTAL CONFORME A TEORIA DO
ENSINO DESENVOLVIMENTAL DE V. DAVYDOV E CONTRIBUIÇÕES DE M.
HEDEGAARD: UM EXPERIMENTO DIDÁTICO EM CIÊNCIAS.**

Tese de Doutorado do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Educação da Pontifícia
Universidade Católica de Goiás, aprovada em 14 de maio de 2020.

BANCA EXAMINADORA



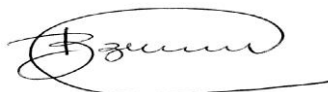
Prof. Dr. José Carlos Libâneo/PUC Goiás (Presidente)



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



Profa. Dra. Marta Sueli de Faria Sforni /Universidade Estadual de Maringá



Profa. Dra. Beatriz Aparecida Zanatta /PUC Goiás



Prof. Dr. Orlando Fernández Aquino/Universidade de Uberaba

Prof. Dr. Made Junior Miranda /PUC Goiás (Suplente)

Profa. Dra. Sandra Valéria Limonta Rosa /UFG (Suplente)

AGRADECIMENTOS

À **Pontifícia Universidade Católica de Goiás** - PUC Goiás, sem a contribuição da qual eu não teria escrito esta Tese, na pessoa do Magnífico Reitor, Professor Wolmir Terézio Amado, da Vice-Reitora, Professora Olga Izilda Ronchi, e da Pró-Reitora de Pós-Graduação e Pesquisa - Prope, Professora Milca Severino Pereira.

À **Escola de Formação de Professores e Humanidades** - EFPH, pelo explícito compromisso com a qualificação de seus professores e com o trabalho desenvolvido por um Projeto de Escola voltada à formação humana, política e pedagógica dos acadêmicos, na pessoa do Professor Dr. Romilson Martins Siqueira.

À **Coordenação do Curso de Pedagogia**, pela parceria na qualificação docente articulada ao investimento no Projeto Pedagógico Curricular - PPC do Curso por uma consistente formação de nossos acadêmicos, na pessoa da Professora Dra. Maria Cristina das Graças Dutra Mesquita e da Professora Dra. Janaína Cristina de Jesus, que Coordenou o Curso de Pedagogia de 2016/2 a 2018/1.

Ao **Professor Dr. José Carlos Libâneo**, Orientador, Mestre e Referencial teórico desta pesquisa, por me encaminhar na experimentação do ensino que desenvolve o pensamento teórico na aprendizagem de conceitos, e por partilhar comigo a difícil reprodução do caminho do cientista pela apropriação do conhecimento. Se me fossem concedidas mil vidas eu ainda seria grata a este cientista da educação pelas inestimáveis contribuições que se estendem do âmbito acadêmico ao campo profissional.

À **Professora Dra. Raquel Aparecida Marra da Madeira Freitas**, grande descoberta nesta caminhada, pelo compromisso com a educação, com o ensino, com a Instituição, com a pesquisa na produção do conhecimento que muito me auxiliou na construção teórica e na compreensão da pesquisa empírica para a consecução da Tese.

À **Banca Examinadora**, Professora Dra. Marta Sueli de Faria Sforzi, Professora Dra. Raquel Aparecida Marra da Madeira Freitas, Professor Dr. Orlando Fernández Aquino e Professora Dra. Beatriz Aparecida Zanatta, que se propuseram a avaliar esta Tese com a seriedade, a competência, a dedicação e o rigor científico que lhes é peculiar.

À **Professora Dra. Suely Amaral Mello** pelas significativas contribuições, na Banca de Qualificação, para a consecução da Tese.

Aos **colegas e amigos**, companheiros de jornada na EFPH, na vida e na experiência com esta pesquisa, Professor Dr. Romilson Martins Siqueira, Professor Dr. Renato Barros de Almeida, Professora Dra. Marcilene Pelegrine Gomes, Professor Dr. Rodrigo Fideles Fernandes Mohn, pela inspiração, incentivo, discussões, estudos, orientações, trocas e aquisições de livros, de conhecimentos, de informações. Enfim, pelas contribuições teóricas, que enriquecem intelectualmente, e pela manifestação da solidariedade, que ampara a alma.

Ao **apoio técnico**, tecnológico e logístico, para a configuração deste trabalho efetivado pelo Professor Dr. Renato Barros de Almeida, Professora Dra. Adriane Camilo Costa, Professora Dra. Sandra Regina Longhin, Pedagoga Angelina Carlos Costa, Pedagoga Keyla Fernanda Avelino e Pedagogo Lúcio Paulo de Carvalho.

Às **amigas de longa data**, Professora Mestre (a) Maria Augusta de Oliveira e Professora Dra. Maria Teresa Canezin Guimarães, que há muitos anos me alertaram da necessidade de passar por esta experiência, e eu devia tê-las ouvido.

À **minha irmã**, Gisele Silva de Oliveira, por ter sido companheira em momentos que somente ela pode ajuizar.

DEDICATÓRIA

À Professora e às Crianças do Ciclo I, Turma C, 3º ano do Ensino Fundamental,
que concretizaram o experimento didático-formativo na Escola pesquisada.

In Memoriam,

Aos meus pais,
Senhor Manoel Antônio da Silva e
Senhora Maria dos Santos Silva

À minha amiga
Professora Eduvirgens Carlita de Andrade

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	13
CAPÍTULO I - FINALIDADES EDUCATIVAS ESCOLARES E FORMAÇÃO DE CONCEITOS CIENTÍFICOS EM CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS.....	26
1 Finalidades educativas escolares e a formação de conceitos.....	26
2 Ensino de ciências nos anos iniciais: finalidades educativas escolares na educação científica.....	30
3 Ensino de ciências na perspectiva da teoria do ensino desenvolvimental.....	44
CAPÍTULO II - TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL E TEORIA DO ENSINO DESENVOLVIMENTAL: BASES DA TEORIA DA ATIVIDADE DE ESTUDO.....	48
1 Vygotsky e a Teoria histórico-cultural: base genética da teoria do ensino desenvolvimental	48
1.1 Aspectos do legado histórico de Vygotsky.....	48
1.2 Postulados básicos da teoria histórico-cultural.....	50
1.3 Escola, instrução e desenvolvimento dos processos psíquicos superiores.....	54
1.4 Períodos do desenvolvimento psíquico e atividade principal.....	64
2 Teoria do ensino desenvolvimental.....	67
2.1 Formação do pensamento teórico.....	70
2.2 Atividade de estudo na teoria do ensino desenvolvimental.....	78
3 Práticas socioculturais e institucionais e ensino desenvolvimental na perspectiva Radical-local.....	96
3.1 Práticas socioculturais e institucionais que se entrecruzam na escola.....	97
3.2 Perspectiva radical-local no ensino e aprendizagem.....	101
3.3 Duplo movimento no ensino como caminho metodológico.....	105
3.4 Procedimentos didáticos do duplo movimento: princípios orientadores.....	106
3.5 Aprendizagem situada, motivos e níveis de desenvolvimento.....	111
4 Formas de conhecimento e métodos de pensamento.....	117
4.1 Pressupostos do conhecimento teórico e método de pensamento dialético.....	120
CAPÍTULO III - EXPERIMENTO DIDÁTICO-FORMATIVO: PERSPECTIVA RADICAL-LOCAL E PENSAMENTO TEÓRICO	124
1 Experimento formativo como método de pesquisa.....	124
2 A abordagem do duplo movimento no ensino como ferramenta para o experimento didático-formativo	129
3 Descrição do experimento didático-formativo elaborado para esta pesquisa	132
3.1 Planejamento e desenvolvimento do experimento didático-formativo	134
3.2 Elaboração conjunta do Plano de Ensino.....	136
3.3 Análise e organização do conteúdo “água”.....	139
3.4 Formulação de um modelo de relações conceituais: seleção de categorias analíticas.....	145

CAPÍTULO IV - CONTEXTO SOCIOCULTURAL E INSTITUCIONAL: PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM E FORMAÇÃO DE CONCEITOS EM CIÊNCIAS NO CICLO I, 3º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL.....	147
1 Práticas institucional e sociocultural: perspectiva sociocrítica da escola pesquisada.....	147
1.1 Aspectos constitutivos da escola pesquisada	149
1.2 Organização e gestão da EscolaMTI	150
1.3 Perfil da comunidade pelo modelo de práticas institucional e influência sociocultural.....	153
2 Relações socioculturais e institucionais entre professora e crianças no experimento didático-formativo.....	156
2.1 Professora: copartícipe de contextos socioculturais e institucionais.....	156
2.2 Crianças: contexto social e institucional e motivos pessoais.....	161
3 Descrição da atividade de estudo e formas de operacionalização.....	175
3.1 Estruturação das tarefas e ações de estudo	176
3.2 Atividade de estudo por intermédio das categorias de pesquisa.....	180
4 Análise dos dados: tarefas, ações, operações de estudo e desenvolvimento das crianças.....	181
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	232
REFERÊNCIAS.....	240
APÊNDICES.....	258
Apêndice 01 - Caminho traçado pela revisão bibliográfica.....	259
Apêndice 02 - Ficha de Análise da revisão bibliográfica: sistematização dos dados selecionados nos periódicos/Portal CAPES.....	264
Apêndice 03 - Plano de ensino da atividade de estudo conforme Davydov.....	265
Apêndice 04 - Roteiro de observação da escola e das atividades pedagógicas da sala da aula.....	276
Apêndice 05 - Roteiro de entrevista semiestruturada com a professora.....	278
Apêndice 06 - Parecer Aprovado pelo CEP - PUC Goiás.....	279
Apêndice 07 - IDEB da Escola pesquisada.....	283

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Modelo de práticas institucional e influência sociocultural para caracterização da escola pesquisada	148
Figura 2 - Perspectivas individual, institucional e societal nas práticas institucional e sociocultural: formação de motivos nas crianças participantes do experimento .	163
Figura 3 - Inexistência da água. Tarefa do Aluno 6. 2ª Ação didática: modelação.....	167
Figura 4 - Desperdício de água. Tarefa do Aluno 7. transformação do modelo didática: transformação do modelo	168
Figura 5 - Invenção da água. Tarefa da Aluna 2. 3ª Ação didática: transformação no modelo	169
Figura 6 - Planeta sem água e planeta com água. Tarefa do Aluno 8. 2ª Ação didática: modelação	198
Figura 7 - Material da maquete. 5ª Ação didática: monitoramento e acompanhamento.....	219
Figura 8 - Interação. 5ª Ação didática: monitoramento e acompanhamento.....	221
Figura 9 - Maquete. Grupo 4. 5ª Ação didática: monitoramento e acompanhamento	223
Figura 10 - Maquete. Grupo 5. 5ª Ação didática: monitoramento e acompanhamento	224
Figura 11 - Maquete. Grupo 6. 5ª Ação didática: monitoramento e acompanhamento	224

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Interpretação de instrução e desenvolvimento nos livros de Vygotsky: <i>Pensamento e linguagem e A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores</i>	55
Quadro 2 - Formas de conhecimento social segundo Davydov	76
Quadro 3 - Aquisição do conhecimento teórico em atividades investigativa e didática.....	77
Quadro 4 - Nova abordagem para interpretar a estrutura da atividade segundo Davydov	84
Quadro 5 - Modelo de relações conceituais: seleção de categorias analíticas para a pesquisa com base em Hedegaard e Libâneo	145

LISTA DE TABELA

Tabela 1 - Reestruturação das categorias para procedimento da análise dos dados.....	180
Tabela 2 - Avaliação da atividade de estudo no experimento - 6ª ação didática.....	227

RESUMO

SILVA, Eliane. A atividade de estudo no Ensino Fundamental conforme a teoria do ensino desenvolvimental de V. Davydov e contribuições de M. Hedegaard: um experimento didático em ciências. (Tese de doutorado). Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Educação - PPGE. Pontifícia Universidade Católica de Goiás - PUC Goiás. Goiânia, 2020.

Esta tese vincula-se à Linha de Pesquisa Teorias da Educação e Processos Pedagógicos, do Programa de Pós-Graduação em Educação da PUC Goiás. A pesquisa intencionou analisar a organização do ensino de ciências por meio da atividade de estudo, conforme proposições da teoria do ensino desenvolvimental de Davydov e contribuições de Hedegaard. Enfoca-se a formação do pensamento teórico-científico no processo de escolarização de crianças e, mais especificamente, a formação de conceitos nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Os objetivos foram: investigar a formação e desenvolvimento do pensamento teórico por alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental em uma atividade de estudo, conforme proposições da teoria do ensino desenvolvimental. Com este enfoque, foram propostos os objetivos específicos: analisar como o ensino de ciências pode ser organizado para a formação do conceito “água”, com enfoque no ciclo da água, nos anos iniciais do Ensino Fundamental mediado pelo experimento didático-formativo; captar possibilidades e contradições do desenvolvimento da atividade de estudo pelo experimento didático nos anos iniciais do Ensino Fundamental na escola pública; acompanhar ações didáticas de uma professora e seus efeitos na aprendizagem e desenvolvimento dos alunos em uma classe dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Apresentou-se como problema de pesquisa: crianças em idade escolar (entre 8, 9 e 10 anos) a partir das teorias de Davydov e de Hedegaard, são capazes de formar conceitos e operar com eles em uma atividade de estudo de ciências num contexto de intervenção pedagógica pela professora? Expôs-se como questão de pesquisa: quando se propõe o ensino do conteúdo água organizado a partir da teoria do ensino desenvolvimental e aportes do ensino radical-local pelo duplo movimento que repercussões há na aprendizagem dos alunos nos anos iniciais do Ensino Fundamental de uma escola pública? O método de pesquisa se pautou pela forma de conhecimento teórico-conceitual e método de pensamento dialético. Utilizou-se como principal procedimento metodológico de pesquisa o experimento didático-formativo, conforme orientações de Davydov e colaboração de Hedegaard. O experimento ocorreu em uma escola pública municipal da SME, em Goiânia, com 31 alunos frequentes no Ciclo I, Turma C (3º ano do Ensino Fundamental), orientado para a formação do conceito “água” no ensino de ciências. Os resultados da pesquisa indicaram que a intervenção pedagógica visando mudanças nos procedimentos mentais dos alunos em direção à formação do pensamento teórico sobre o conceito “água” correspondeu parcialmente ao que foi acenado como possibilidade teórica. Identificaram-se mudanças pontuais em parte da turma de alunos, no entanto, limitações ligadas às práticas institucionais e socioculturais identificaram a pregnância de práticas pedagógicas convencionais por parte da professora e insuficiente provimento de condições por parte do sistema escolar oficial para a otimização da aprendizagem dos alunos, impossibilitando a plena consecução dos objetivos estabelecidos para a pesquisa.

Palavras Chave: Atividade de estudo. Davydov. Experimento. Hedegaard. Formação do pensamento teórico.

ABSTRACT

SILVA, Eliane. The study activity in Elementary School according to the theory of developmental teaching by V. Davydov and contributions by M. Hedegaard: a didactic experiment in science. (Tese de doutorado). Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Educação - PPGE. Pontifícia Universidade Católica de Goiás - PUC Goiás. Goiânia, 2020.

This thesis is linked to the Education Theory and Education Processes line of research in the Post-Graduation Programme at Pontifícia Universidade Católica de Goiás – PUC. The research intended to analyze the organization of teaching through the science study activity, according to Davydov's theory of developmental teaching theory and Hedegaard's contributions. It focuses on the formation of theoretical-scientific thinking in the process of schooling of children and, more specifically, formation of concepts in the early years of elementary school. The objectives were: to investigate the formation and development of theoretical thinking by students of the early years of elementary school. With this approach, the specific objectives were proposed: analyze how science teaching can be organized, for the formation of the concept of "water", focusing on the water cycle, in the early years of elementary school mediated by the didactic-formative experiment; capture possibilities and contradictions of the development of the study activity by the didactic experiment in the initial years of the students in a class in the early years of elementary school. The research problem was: school-age children (between 8, 9 and 10 years old) based on Davydov and Hedegaard's theories, are they able to form concepts and operate with them in a science study activity in a context of pedagogical intervention by the teacher? It was exposed as a research question: when it proposes the teaching of organized water content from the theory of developmental teaching and contributions of radical-local education by the double movement that has repercussions on students' learning in the early years in public schools? The research method was based on the form of theoretical-conceptual knowledge and dialectical thinking method. The main methodological procedure of research was the didactic-formative experiment, according to Davydov's guidance and Hedegaard's collaboration. The experiment took place in a municipal public school of SME, in Goiânia, with 31 students who attended Cycle I, Class C (3rd year of elementary school), oriented towards the formation of the concept "water" in science teaching. The results of the research indicated that the pedagogical intervention aimed at changes in mental procedures of the students towards the formation of theoretical thinking about the concept "water" partially corresponded to what was proved as a theoretical possibility. Specific changes were identified in part of the class of students, however, limitations related to institutional and sociocultural practices identified the comprehension of conventional pedagogical practices on the part of the teacher and insufficient provision of conditions on the part of the official school system for optimising pupils' learning, making it impossible to fully achieve the objectives set for the research.

Keywords: Study activity. Davydov. Experiment. Hedegaard. Formation of theoretical thinking.

RESUMEN

SILVA, Eliane. La actividad de estudio en la Educación Básica de acuerdo con la teoría de la enseñanza desarrolladora de V. Davydov y contribuciones de M. Hedegaard: un experimento didáctico en Ciencias. (Tesis de doctoramiento). Programa de posgrado *Stricto Sensu* en Educación - PPGE. Pontificia Universidad Católica de Goiás – PUC Goiás. Goiânia, 2020.

Esta tesis se integra a la línea de investigación intitulada Teorías de la Educación y Procesos Pedagógicos del Programa de Posgrado en Educación de la PUC Goiás. La investigación tiene como objetivo analizar la organización de la enseñanza de Ciencias a través de la actividad de estudio, de acuerdo con las propuestas de la teoría de la enseñanza desarrolladora de Davydov y contribuciones de Hedegaard. Enfocamos la formación del pensamiento teórico científico en el proceso de escolarización de niños y, más específicamente, la formación de conceptos en los primeros años de la Enseñanza Básica Fundamental. Los objetivos han sido: investigar la formación y desarrollo del pensamiento teórico por parte de los alumnos de los primeros años de la Enseñanza Básica Fundamental en una actividad de estudio, de acuerdo con las propuestas de la teoría de la enseñanza desarrolladora. Con este enfoque, se propusieron los siguientes objetivos específicos: analizar como la enseñanza de Ciencias puede organizarse para la formación del concepto “agua”, enfocando el ciclo del agua, en los primeros años de la Enseñanza Básica Fundamental intermediado por el experimento didáctico formativo; captar posibilidades y contradicciones del desarrollo de la actividad de estudio por medio del experimento didáctico en los primeros años de la Enseñanza Básica Fundamental en la Escuela Pública; acompañar acciones didácticas de una maestra y sus efectos en el aprendizaje y desarrollo de los alumnos en un grupo de clase de los primeros años de la Enseñanza Básica Fundamental. Se presentó como problema de investigación: a partir de las teorías de Davydov y de Hedegaard, ¿los niños en edad escolar (entre 8 y 10 años) son capaces de elaborar conceptos y operarlos en una actividad de estudio de Ciencias dentro de un contexto de intervención pedagógica por parte de la maestra? Se propuso la siguiente pregunta de investigación: cuando se propone la enseñanza del contenido “agua” organizado a partir de la teoría de la enseñanza desarrolladora y los aportes de la enseñanza radical local por el doble movimiento, ¿qué repercusiones hay en el aprendizaje de los alumnos en los primeros años de la Enseñanza Básica Fundamental de una escuela pública? El método de investigación se orientó por la forma de conocimiento teórico conceptual y el método del pensamiento dialéctico. Se utilizó como principal procedimiento metodológico de investigación el experimento didáctico formativo, en conformidad con las orientaciones de Davydov y la colaboración de Hedegaard. El experimento se desarrolló en una escuela pública municipal de la SME (Secretaría Municipal de Educación), en Goiânia, con 31 alumnos que asisten al Ciclo I, Grupo C (tercer año de la Enseñanza Básica Fundamental), orientado hacia la formación del concepto “agua” en la enseñanza de asignatura de Ciencias. Los resultados de la investigación indicaron que la intervención pedagógica con miras a cambios en los procedimientos mentales de los alumnos hacia la formación del pensamiento teórico sobre el concepto “agua” correspondió parcialmente al que se apuntó como posibilidad teórica. Se identificaron cambios puntuales en parte del grupo de alumnos, sin embargo, limitaciones vinculadas a las prácticas institucionales y socioculturales identificaron la pregnancia de prácticas pedagógicas convencionales por parte de la maestra y un soporte insuficiente de condiciones por parte del sistema escolar oficial para la optimización del aprendizaje de los alumnos, imposibilitando la plena consecución de los objetivos establecidos para la investigación.

Palabras Claves: Actividad de estudio. Davydov. Experimento. Hedegaard. Formación del pensamiento teórico.

INTRODUÇÃO

Dentro do campo da Didática, esta tese apresenta como tema geral formas de organização do processo de ensino-aprendizagem nos anos iniciais do Ensino Fundamental, tendo como referência a teoria do ensino desenvolvimental de Vasily Vasilyevich Davydov¹ e as contribuições de Mariane Hedegaard, especialmente no que se refere à organização da atividade de estudo com os alunos. Partindo desse tema geral, planejou-se uma pesquisa, na forma de experimento didático-formativo, com o objetivo de investigar e analisar como o ensino de ciências pode ser organizado para a formação do conceito “água” nos anos iniciais do Ensino Fundamental numa escola pública, introduzindo atividades de estudo com os alunos.

Ao longo de 34 anos, venho acumulando experiência teórico-metodológica no ensino da disciplina Didática Fundamental nos cursos de Formação de Professores da Pontifícia Universidade Católica de Goiás - PUC Goiás, em especial, no Curso de Pedagogia, colocando em prática procedimentos de ensino e atividades diversificadas com o propósito de que os acadêmicos desenvolvessem modos de pensar e de operar didaticamente assim como o ato de planejar criticamente o ensino que intenciona a aprendizagem do aluno. Antes de meu ingresso no curso de doutorado já havia me familiarizado com a teoria do ensino desenvolvimental de Davydov especialmente sobre a formação do pensamento teórico (1983, 1988c, 1988d, 1988e, 1997, 1999a). No entanto, fui percebendo que o processo de ensino por mim desenvolvido na disciplina Didática, de um modo geral, se pautava, no discurso, pela formação do pensamento teórico, mas na prática, as conquistas na aprendizagem dos acadêmicos vinham se efetivando com base no pensamento empírico, alicerçado na lógica formal. Minha prática ainda possuía um caráter instrumental e prescritivo: aula preponderantemente expositiva a despeito do diálogo estabelecido com os estudantes; processo de ensino centrado na diretividade da professora; discussão com tentativas de generalizações e abstrações que partiam mais da exposição da professora. Desse modo, verifiquei que a minoria dos estudantes participava do processo de ensino de forma expressiva com demonstrações convincentes de aprendizagem dos conteúdos manifestados na capacidade de síntese e de reflexão.

Em face dessas constatações, no curso de doutorado busquei ampliar e aprofundar fundamentos teóricos e modos de operar com a teoria do ensino desenvolvimental, na

¹ A forma de grafar a referência aos autores Vygotsky e Davydov diverge segundo a tradução e a editora. Neste estudo, opta-se por registrá-los como Davydov e Vygotsky quando o texto for da pesquisadora. Porém, quando estes autores forem citados nos textos que estiverem servindo de referencial para o estudo, serão registrados de acordo com sua tradução e edição.

abordagem de Davydov (1988d, 1988e, 1997, 1999b), especialmente no que tangiam à atividade de estudo. Considero, assim, que o motivo instigador da realização desta pesquisa foi a possibilidade de buscar conexões dessa teoria com práticas de ensino efetivamente sucedidas na sala de aula, especialmente por meio da atividade de estudo. De par a par com o estudo da obra de Davydov (2008a, 2008b; DAVÍDOV; MARKOVA, 1987a), fui retomando as pesquisas de Libâneo (2004a, 2011, 2014a, 2015b, 2016a, 2016b, 2017b). O autor desenvolve argumentos sobre a Didática como disciplina acadêmica e campo de investigação no estudo do processo instrucional (ação de ensinar e aprender), que orienta e assegura a unidade aprendizagem-ensino, na relação com determinado conteúdo (conhecimento) em situações contextualizadas. O aluno, com a intervenção pedagógica do professor, se apropria ativamente da experiência humana acumulada na ciência, cultura, arte, assim como de seus procedimentos de operar, propiciando a formação intelectual e da personalidade que levam ao desenvolvimento humano. Libâneo (2016a) adere explicitamente à teoria histórico-cultural e à teoria do ensino desenvolvimental para dar corpo à sua concepção de Didática. Para o autor, não há Didática separada dos conteúdos ensinados e da metodologia específica desses conteúdos. A Didática se refere a princípios e orientações extraídas das ciências da educação e da teoria do conhecimento que podem ser praticados em todas as disciplinas, mas há de ser examinada a peculiaridade epistemológica de cada disciplina. O compromisso da Didática, então, é o de possibilitar aos futuros professores o uso de ferramentas que lhes propiciem lidar com o conhecimento específico das disciplinas na sala de aula. O autor compreende que a culminância de um plano de ensino em Didática consiste em por os alunos em uma atividade de estudo, mediante tarefas e ações didáticas, visando transformações qualitativas no modo de pensar e atuar (LIBÂNEO, 2010, 2014b, 2017b).

O estudo a que se propôs esta tese, parte do entendimento de que a formação de conceitos na escola é o aspecto nuclear do processo de ensino-aprendizagem, portanto, se inclui como um dos mais importantes conteúdos da Didática. A discussão sobre o campo investigativo da Didática e seu objeto de estudo tem sido disseminada num conjunto significativo de pesquisas (VEIGA, 1999; 2012, CANDAU, 2011; PIMENTA, 2011; LIBÂNEO, 2010, 2011, 2012a, 2013, 2014b, 2015a, 2016b e 2017b; FREITAS, 2012; FREITAS, 2012a, 2016b; ANASTASIOU, 2013; OLIVEIRA, 2013; SFORNI, 2015, dentre outros), bem como em eventos nacionais e regionais, por exemplo, o Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino - ENDIPE, em âmbito nacional, e o Encontro Estadual de Didática e Prática de Ensino - EDIPE, em âmbito regional no Estado de Goiás. O curso de Pedagogia da PUC Goiás, desde a sua criação há 70 anos, acompanha os desdobramentos

dessa discussão, com sucessivas tentativas de adequação do conteúdo da Didática às tendências da investigação educacional, nas quais houve participação desta pesquisadora.

Esta pesquisa apresenta como tema o processo de ensino-aprendizagem em ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental: focalizando a formação do pensamento teórico-científico no processo de escolarização de crianças e, mais especificamente, a formação de conceitos nos anos iniciais do Ensino Fundamental. A escolha desse tema decorreu diretamente da apropriação de teorias que se embasam em Vygotsky e seguidores acerca da relação entre a formação de conceitos e o desenvolvimento das capacidades humanas e do papel das escolas em propiciar as condições para esse desenvolvimento. Entre os seguidores, além do destaque atribuído à contribuição de Davydov (1988d, 1988e), que ampliou as investigações em torno das peculiaridades do conceito teórico em relação aos conceitos empíricos, levou-se em consideração a colaboração de Mariane Hedegaard (2002a, 2002c, 2002d, 2002e, 2002g, 2008a, 2008b) que, fundamentada em Vygotsky e Davydov, trabalha a formação do pensamento teórico na criança mediante a proposição do ensino e aprendizagem radical-local pelo duplo movimento no ensino. Pesquisadores brasileiros, entre outros, Mello (2004, 2015), Moura (2010, 2017), Freitas (2011, 2012a, 2016c), Libâneo (2004b, 2009b, 2016a), Sforzi e Galusch (2016), Moretti e Cedro (2017), confirmaram este fato mostrando, ao mesmo tempo, que é o conhecimento teórico-científico (ou o ensino por formação de conceitos) que pode contribuir para o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores dos alunos.

Quais são as questões que justificam a realização deste estudo? As pesquisas mencionadas anteriormente (GALUSCH e SFORZI, 2009; FREITAS e LIMONTA, 2012; LIBÂNEO, 2018c; LIBÂNEO e FREITAS, 2018; 2019a, dentre outras), mostram que alunos, muito frequentemente, são levados a memorizar conteúdos e não a se apropriarem de conceitos. Prevalece, assim, um ensino memorístico e, na melhor das hipóteses, um ensino baseado apenas no conhecimento empírico.

Pacheco (1996) relata que nas aulas de ciências o mais comum é o estudo de conteúdos que visam responder à pergunta “o que é”, ou seja, remete às definições desvinculadas do estudo dos fenômenos, deixando de lado perguntas do tipo “como?” e “por quê?” (p. 74). Esse pesquisador aponta duas características do ensino tradicional: a aula expositiva, em que predomina a transmissão de conhecimentos, e a organização hierárquica dos conteúdos. No primeiro caso, predomina a memorização, pois não há espaço para a compreensão; no segundo caso, o professor apresenta uma estrutura conceitual arbitrária, numa suposta sequência lógica que facilitará a compreensão dos alunos. Nos dois casos, são visíveis as consequências: predominância da memorização; a assimilação dos “conceitos” não

leva em conta as noções que os alunos trazem para a sala de aula; não são levados em conta os conflitos que vão surgindo na história das ciências; a aprendizagem torna-se linear, pois o ensino não permite distintas interpretações dos fenômenos; os conceitos são compartimentalizados. Conclui Pacheco (1996):

Se insistirmos numa concepção formal como ponto de partida, estaremos promovendo uma aprendizagem sem possibilidade de atribuição de significados por parte da criança, visto que lhe falta o fundamental, isto é, a referência ao fenômeno em sua totalidade. Ao mesmo tempo, estaremos impossibilitando seu pensar criativo e autônomo sobre o ambiente que a cerca (PACHECO, 1996, p. 78).

Goldschmidt (2012) também mostra a importância de serem relevadas as concepções dos alunos em relação aos temas estudados. Para a autora, os alunos interagem de múltiplas formas com os fenômenos estudados, mas não é comum os professores levarem em conta essas concepções. Com fundamento nas investigações dos autores, esta pesquisa reforça a necessidade de que o ensino seja organizado de modo a promover a formação de conceitos com base na problematização, na interação com os fenômenos, considerando os conceitos cotidianos dos alunos, tornando-lhes a aprendizagem mais efetiva. Com este raciocínio, questiona-se: quando se propõe o ensino do conteúdo água organizado a partir da teoria do ensino desenvolvimental e aportes do ensino radical-local pelo duplo movimento que repercussões há na aprendizagem dos alunos nos anos iniciais do Ensino Fundamental de uma escola pública? Desse modo, o problema norteador da presente pesquisa centrou-se na seguinte questão: crianças em idade escolar (entre 8, 9 e 10 anos) a partir das teorias de Davydov e de Hedegaard, são capazes de formar conceitos e operar com eles numa atividade de estudo de ciências em um contexto de intervenção pedagógica pela professora?

Para tanto, foi planejado e desenvolvido um experimento didático-formativo. O experimento didático autoriza a Didática a contribuir teórico-metodologicamente com a professora, oferecendo-lhe um meio de dirigir autonomamente sua atividade docente. Considera-se neste experimento que ao mesmo tempo em que a professora atua com os alunos por meio da atividade de estudo, esta propicia meios de o aluno se tornar autônomo em sua atividade de aprendizagem (LIBÂNEO, 2011, 2014b; DAVIDOV, SLOBÓDCHIKOV e TSUKERMAN, 2014).

Desse modo, esta tese se propôs a investigar, pela perspectiva da Didática desenvolvimental (DAVYDOV, 1988d, 1988e), a atividade de estudo como *modus operandi* da formação do pensamento teórico-científico pelo experimento didático mediado pela intervenção experimental de Mariane Hedegaard (2002a, 2002g, 2008a).

Apresentou-se como objetivo geral investigar a formação e desenvolvimento do pensamento teórico por alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental em uma atividade de

estudo, conforme proposições da teoria do ensino desenvolvimental. Com este enfoque, foram propostos os objetivos específicos:

- Analisar como o ensino de ciências pode ser organizado para a formação do conceito “água”, com enfoque no ciclo da água, nos anos iniciais do Ensino Fundamental mediado pelo experimento didático-formativo.
- Captar possibilidades e contradições do desenvolvimento da atividade de estudo pelo experimento didático nos anos iniciais do Ensino Fundamental na escola pública.
- Acompanhar ações didáticas de uma professora e seus efeitos na aprendizagem e desenvolvimento dos alunos em uma classe dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Colocou-se, portanto, como princípio para o experimento didático a ideia de que a atividade de estudo com alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental, adequadamente planejada, pode promover a combinação unificada de abstrações substantivas, generalizações² e conceitos teóricos, propiciando a aprendizagem dos conhecimentos teóricos.

Desenvolveu-se o experimento didático em uma escola da Secretaria Municipal de Educação - SME, em Goiânia, estado de Goiás, no Ensino Fundamental, especificamente no Ciclo I, Turma C, que corresponde ao 3º ano escolar, com crianças de 8, 9 e 10 anos de idade. As atividades de pesquisa ligadas ao experimento didático-formativo ocorreram entre os meses de agosto a dezembro de 2017. Nos meses de agosto e setembro visitou-se a escola com o objetivo de obter dados que favorecessem a caracterização do ambiente escolar, o reconhecimento da sala de aula e a percepção das relações sociais estabelecidas entre professora e alunos mediadas pelo processo de ensino-aprendizagem. Os meses de outubro a dezembro foram utilizados para a observação do desenvolvimento da atividade de estudo pelo experimento didático conforme previsto no plano de ensino, ou seja, 6 semanas com 12 dias de 3 horas/aula, perfazendo 36 horas de trabalho.

² Identifica-se a abstração substantiva na relação geral básica e a generalização substantiva na aplicação da relação geral em problemas particulares (LIBÂNEO, 2009c). Preocupado com a aprendizagem do conhecimento pela criança na escola, e suas consequências, Davydov (1988b, 1988c) apresentou a tese do conhecimento empírico e conhecimento teórico, afirmando que a aprendizagem de conceitos científicos ocorre pela formação do pensamento teórico. O conhecimento empírico se funda na lógica formal e os procedimentos mentais necessários à sua aquisição: a abstração e a generalização formais (sensoriais e classificatórias). Na base do conhecimento teórico está a lógica dialética. Por sua vez, os procedimentos mentais que asseguram a apropriação do conhecimento teórico, como abstração, generalização, ações mentais e formação de conceitos são substantivos porque requerem o raciocínio lógico-dialético, como por exemplo: pensar por contradição, compreender o movimento das coisas, captar a realidade não perceptível na aparência, mas em sua essência, sua historicidade e a relação de totalidade do objeto na unidade de entre parte e todo, singular e plural, individual e coletivo, particular e geral. O grande desafio encampado por Davydov foi que a forma de conhecimento teórico e método de pensamento dialético deveriam ser ensinados desde o início da escolarização.

O planejamento e desenvolvimento do experimento didático-formativo focalizou o conteúdo “água”³ no ensino de ciências. Após discussão feita com a professora, selecionaram-se dois tópicos sobre o objeto “água” que favorecessem a aprendizagem do conceito “água” pelas crianças: (a) ciclo da água na natureza; (b) os usos sociais da água como criações culturais. Teve-se como propósito que os alunos compreendessem que a água é um elemento natural que passa por transformações produzidas histórica e culturalmente pelos homens para ser usada socialmente. Os textos não discutem especificamente o “conceito água”, mas o ciclo da água. Assim, o conceito “água” terá como foco o ciclo da água. A partir dos tópicos selecionados, elaborou-se o plano de ensino da atividade de estudo, orientador do experimento.

Descrição da pesquisa

A metodologia de pesquisa, assim como os tipos de pesquisa: bibliográfica e de campo, os instrumentos de coleta de dados, as fases da pesquisa, o tratamento dos dados e a análise propriamente dita são elementos interdependentes e dependentes da abordagem teórica do conhecimento adotada para a pesquisa e do método de pensamento correspondente a esta concepção (HEDEGAARD, 2002b; 2002c). Recorreu-se também à pesquisa documental na abordagem qualitativa (BOGDAN; BIKLEN, 1994; BORTONI-RICARDO, 2008) que deram suporte a esta pesquisa como um todo. Importa registrar que se faz explícita adesão à concepção de Davydov (1983, 1988c, 1988d) sobre a formação do pensamento teórico e método dialético que determinam desde a seleção e o modo como serão empregados os procedimentos metodológicos, incluindo os instrumentos de coleta e formas de tratamento dos dados, assim como a análise de seus resultados..

Buscou-se ser coerente com o aporte teórico materialista histórico-dialético expresso por Davydov (1983, 1988c, 1988d) como se pode verificar em sua obra, a exemplo da evidência atribuída pelo autor às categorias historicidade e totalidade nesta forma de conhecimento e método de pensamento (HEDEGAARD, 2002c) presentes na formação do pensamento humano. Em uma das expressões do autor, é possível exemplificar esta compreensão.

³ Nesta pesquisa empregam-se os termos conteúdo “água”, objeto “água”, tema “água” e assunto “água” para fazer referência à matéria de ensino sobre a água. O termo conceito “água”, também usado na pesquisa, resulta do trabalho de investigação realizado com o conteúdo de ensino água, a partir de levantamento bibliográfico, estudo e reflexão sobre o material selecionado, propiciando a formação de um sistema de relações que articule o conceito “água” e o seu núcleo, estabelecendo a relação geral do conceito e ensejando a formulação de um problema de aprendizagem. Conceito “água”, núcleo do conceito e problema de aprendizagem norteiam a formulação de tarefas de estudo e ações didáticas no desenvolvimento da atividade de estudo pelo experimento.

Na teoria materialista dialética do conhecimento, a formação do pensamento é considerada um "processo objetivo da atividade da humanidade, o funcionamento⁴ da civilização humana, da sociedade, como verdadeiro sujeito do pensamento". O pensamento de um homem isolado representa o funcionamento da atividade historicamente formada da sociedade, atividade da qual ele se apropriou (aspas originais) (DAVYDOV, 1988c, p. 118).

Para Davydov (1988c), o desenvolvimento humano individual carrega consigo o processo histórico de constituição das relações sociais. As relações sociais, por sua vez, se constroem nas atividades desenvolvidas pelos indivíduos em sociedade, o pensamento de um indivíduo, em vista disso, representa a totalidade histórica na qual se insere. Para fundamentar o método dialético, Davydov (1988c) retoma a explanação de Marx (1987), em *O Capital*, ao discernir os procedimentos de exposição e de investigação na pesquisa.

[...] o método de exposição deve distinguir-se, formalmente, do método de investigação. A investigação tem que apropriar-se da matéria investigada em seus detalhes, analisar suas diversas formas de desenvolvimento e estabelecer os nexos entre ambas. Somente após a conclusão deste trabalho é que o investigador pode expor adequadamente o movimento real. Se sabe fazê-lo e o consegue, ficará refletida, idealmente, a vida da matéria investigada, podendo dar a impressão de uma construção *a priori* (MARX, 1987, p. 16).

Esta pesquisa procurou desenvolver ambos os procedimentos do método dialético enunciado por Marx (1987), à medida que o experimento formativo consistiu na prática do procedimento de investigação e pelo procedimento de exposição foram empregadas pesquisas que propiciaram a reprodução do percurso investigativo dos cientistas (DAVYDOV, 1988d; 1997, 1999a; VYGOTSKY, 1987, 2001, 2003; LIBÂNEO, 2004a, 2009b, 2011; HEDEGAARD, 2002a, 2002b, 2008a, 2008b; HEDEGAARD e CHAIKLIN, 2005; FREITAS, 2011, 2016a; CHAIKLIN e HEDEGAARD, 2013). O propósito do procedimento de exposição empregado intencionou mostrar o movimento de pensamento expresso pelos

⁴ A palavra 'funcionar', e suas derivações, dentre outros significa 'operar', 'atuar', 'executar', 'realizar' e 'estar em atividade'. O uso que se faz do termo nesta pesquisa tem o sentido ora de operar e executar, ora de atuar e estar em atividade. Pode-se avaliar esta interpretação com autores e seguidores da teoria histórico-cultural e teoria do ensino desenvolvimental, que fundamentam este estudo. Davydov (1988c) escreve que "o pensamento de um homem isolado representa o *funcionamento* da atividade historicamente formada da sociedade" (p. 118). Para o autor, "necessidades e desejos compõem a base sobre a qual as emoções *funcionam*" (DAVYDOV, 1999b, p. 03). É, ainda, de Davydov (1988d) a assertiva de que no processo de conhecimento "se expressa o *funcionamento* das ações mentais" (p. 165). Hedegaard (2002a), por sua vez, expõe que "na exposição empírica, o objeto individual *funciona* como uma realidade independente" (2002a, p. 205). A autora assinala que a diferença entre o conhecimento escolar e o conhecimento fora da escola colabora para que os procedimentos e conceitos possibilitem à criança "ampliar e reconstruir conceitos [...] que *funcionam* espontaneamente" (p. 51). Davydov e Zinchenko (2003) entendem que "os signos são uma das bases mais relevantes da formação e do *funcionamento* da consciência" (pp. 163-164). Libâneo (2016a) explicita que "pensar teoricamente é por em *funcionamento* processos mentais pelos quais chegamos aos conceitos e os transformamos em ferramentas mentais" (p. 358). Discutindo as finalidades educativas escolares, o autor afirma que elas norteiam "formas de *funcionamento* das escolas (2016d, p. 01) (destaques em itálico não originais).

alunos a partir de tarefas e ações de estudo sobre o conteúdo “água”, considerando-se o ciclo da água.

Da projeção da pesquisa ao campo do experimento

A projeção da pesquisa consistiu de uma complexa construção teórico-metodológica com exigências diversificadas e demandas diferenciadas. Uma delas situou-se na rigorosa submissão e aprovação do projeto de pesquisa pelo Comitê de Ética em Pesquisa - CEP da PUC Goiás (Apêndice 6).

A formulação das categorias de pesquisa⁵ consistiu em outra importante dimensão da pesquisa a ser realçada no ínterim entre elaboração e finalização do projeto e o acesso ao campo de pesquisa para o procedimento do método do experimento. Desta forma, decorrente da opção feita pela abordagem dialética selecionaram-se categorias analíticas, ou categorias gerais de análise (LIBÂNEO, 2019), que respondessem pelo método dialético, e lançou-se mão das categorias de conteúdo ou categorias empíricas (KUENZER, 1998; MINAYO, 2004) para a investigação dos dados no campo de pesquisa. As categorias de conteúdo foram colhidas na teoria histórico-cultural, teoria do ensino desenvolvimental e na abordagem teórico-conceitual dos processos de ensino e aprendizagem de Hedegaard (2002a, 2002g e 2008a) que sustentam a pesquisa e, da mesma forma, são de base epistemológica dialética.

Dois movimentos nortearam a formulação e o uso das categorias nesta pesquisa. No primeiro estudaram-se formas de mediação do trabalho no campo pelas categorias de conteúdo ou empíricas como suporte para a apreensão dos dados da realidade colhidos na prática do experimento. A base teórica para a elaboração destas categorias centrou-se em estudos de Hedegaard (2008a) e Libâneo (2018a, 2018b) como se pode verificar no Quadro 5 (capítulo III). No segundo movimento procedeu-se a outra estruturação das categorias para a realização da análise dos dados. Teve-se como referência as categorias anteriores (Quadro 5), combinadas com a apreensão daquelas que surgiram no processo do experimento. Na síntese

⁵ Para Kuenzer (1998), as categorias fornecem o princípio da sistematização dos critérios de seleção e organização da teoria e dos fatos a serem investigados sobre o objeto na relação entre aparência e essência. Libâneo (2019) emprega categorias analíticas ou categorias de análise para o que Kuenzer (1998) denomina categorias metodológicas (ou categorias do método), e categorias de conteúdo. As categorias metodológicas constituem-se dos conceitos do método dialético (totalidade, contradição, mediação, práxis) e abrangem as leis objetivas e universais, permitindo a investigação do objeto na realidade que não se dá a conhecer apenas pela observação. As categorias de conteúdo são específicas e medeiam o universal e o concreto nas particularidades que se definem pelo objeto e a finalidade da investigação. Minayo (2004) adota os termos categorias analíticas e categorias empíricas. As categorias analíticas, da mesma forma, compreendem os conceitos do método dialético e se dirigem às relações sociais fundamentais em que se insere o objeto de pesquisa, por este motivo são consideradas basilares do conhecimento do objeto nos aspectos gerais. As categorias empíricas constroem-se nas finalidades operacionais, necessárias ao trabalho de campo em sua fase empírica. Estas categorias também podem surgir no próprio trabalho de campo, orientando-se tanto à apreensão daquilo que foi determinado quanto pela captação de especificidades expressas na realidade empírica.

final as categorias da pesquisa se desdobraram em subcategorias e constam da Tabela 1 inserida no capítulo IV da seguinte forma:

Categoria A - O contexto sociocultural e institucional: impactos na aprendizagem e desenvolvimento.

A1 Práticas institucionais na escola: ambiente e clima organizacional, influxo no desenvolvimento.

A2 Condições socioculturais: formação de motivos - impacto na aprendizagem e desenvolvimento.

Categoria B - Atividade pedagógica da professora

B1 Formas de organização da atividade de estudo e sequência de ações didáticas.

B2 Formas de desenvolvimento do conteúdo concernente às tarefas.

B3 Formas de constituir a situação social do processo de ensino-aprendizagem

Categoria C - Atividade de aprendizagem dos alunos

C1 Participação das crianças na atividade de estudo.

C2 Desenvolvimento dos processos de pensamento da criança

Instrumentos de coleta de dados

Para a coleta dos dados, empregaram-se a observação e a entrevista. A Observação ocorreu de três formas: por meio de um roteiro sistematizado (Apêndice 4), por intermédio de anotações em um diário de campo e pela filmagem,.

O roteiro de observação continha categorias de conteúdo que visavam os seguintes objetivos: (a) colher elementos que evidenciam a realização da atividade de estudo pelo procedimento das seis ações didáticas empregadas no experimento; (b) caracterizar as práticas institucional e sociocultural que configuram a realidade escolar pesquisada e influenciam os motivos dos alunos; (c) identificar a relação societal entre alunos e professora mediada pelo ensino na sala de aula.

O diário de campo consistiu de anotações cotidianas feitas pela pesquisadora no processo do experimento antes e durante a sua ocorrência, objetivando: (a) registrar acontecimentos e informações decorrentes da dinamicidade da execução de tarefas e ações de estudo previamente planejadas e aquelas sucedidas de forma não planejada no experimento; (b) anotar dados que demandaram a intervenção da pesquisadora e o replanejamento do experimento.

Consistindo do uso de câmera, a filmagem objetivou: a) captar dados no momento e na forma em que eles acontecem destituídos da interferência das anotações planejadas no roteiro

de observação ou dos registros do diário de campo, focalizando *in loco* ocorrências previstas e não previstas; b) apreender as categorias de análise previamente selecionadas, observar elementos que confirmam ou refutam estas categorias, determinar a presença de novas categorias; c) Perceber a aprendizagem conceitual por parte das crianças que evidenciam indícios de seu desenvolvimento psicológico mediante reconhecimento dos motivos dos alunos.

A entrevista visou obter depoimentos da Professora, por meio de roteiro semiestruturado (Apêndice 5), contendo questões abertas. Teve-se em vista os seguintes objetivos: (a) obter indicativos da percepção da Professora acerca das mediações didáticas requeridas pela execução do experimento; (b) apreender indícios da contribuição da professora para a formação de motivos relacionados com a aprendizagem pelos alunos; (c) relacionar aspectos da prática pedagógica docente que propiciaram, ou não, o desenvolvimento da atividade de estudo proposta pelo experimento. Os objetivos a serem alcançados pelo emprego dos instrumentos de coleta serão cotejados na análise dos dados.

Fases da pesquisa

Em um movimento dialético, as fases da pesquisa foram cinco, porém determinantes umas das condições e da natureza das outras:

- **Primeira fase:** caracterizada pela ambientação da pesquisadora com o contexto escolar, a percepção da sala de aula, a observação inicial das relações existentes entre professora e alunos antes do experimento acontecer. Nesta etapa, utilizou-se o roteiro de observação (Apêndice 4) e o diário de campo para anotações de ocorrências relevantes. Incluiu-se nesta fase a elaboração do plano de ensino da atividade de estudo, junto à professora (Apêndice 3), e o levantamento de referenciais nacionais e internacionais sobre o conteúdo “água”.
- **Segunda fase** - orientada à revisão bibliográfica (Apêndice 1) realizada em periódicos disponíveis no Portal da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES. Elaboram-se palavras-chave que balizaram a busca, nos anos iniciais do Ensino Fundamental, de estudos sobre o conceito “água”, o ensino de ciências e o ensino de ciências com ensino desenvolvimental. A delimitação temporal para o levantamento bibliográfico foi de 2008 a 2018 pelo fato de se entender que o recorte temporal de dez anos propiciaria um levantamento mais consistente dos estudos pretendidos. O material coletado passou por critérios de seleção, organização e sistematização em uma Ficha de

Análise contendo: a autoria dos textos, a data de publicação, o tema, os objetivos, o referencial teórico, as principais conclusões (Apêndice 2).

- **Terceira fase:** focada na coleta dos dados da observação (Apêndice 4) e entrevista (Apêndice 5). Além de um roteiro, a observação contou com o diário de campo e a filmagem. Nesta fase desenvolveram-se as tarefas e ações de estudo pelo método do experimento, objetivando colocar em prática a atividade de estudo que propiciaria a captação de indícios do desenvolvimento das crianças pela formação do conceito “água”.
- **Quarta fase:** voltada às organizações textuais dos dados obtidos pelos instrumentos de observação. Efetivou-se a transcrição de 36 horas de filmagem do experimento conforme o desenvolvimento das ações de estudo. O texto transcrito da filmagem foi organizado em quatro formatos: (1) texto contendo todas as tarefas e ações de estudo transcorridas durante o experimento, composto pelos diálogos havidos entre os alunos e a professora no desempenho da atividade; (2) texto que incluiu apenas as exposições e diálogos das crianças; (3) texto destinado ao conteúdo das falas da professora, e (4) texto que se ateuve aos conteúdos, objetivos, problemas, procedimentos, tarefas de estudo e ao processo avaliativo transcorridos na atividade de estudo. Objetivou-se estabelecer um panorama pelo qual os dados pudessem ser cruzados para favorecer a posterior análise. A organização textual e concomitante sistematização dos dados obtidos pelo roteiro de observação, articulados com os dados coletados nas anotações constantes do diário de campo, obedeceu ao mesmo critério formulado para a transcrição da filmagem. Por fim, os dados coletados na entrevista feita com a Professora foram organizados e agregados aos demais dados.
- **Quinta e última fase:** constituída de procedimentos teóricos de encaminhamento da análise dos dados, organizada em três momentos: (1º) retomaram-se as categorias de pesquisa que passaram por nova reconfiguração; (2º) atentou-se à especificidade dos dados obtidos pela diversidade dos instrumentos e pela relação de conjunto dos resultados alcançados, procedendo-se a sua triangulação para a posterior análise; (3º) efetivou-se a elaboração textual na esteira das categorias de análise e do referencial teórico conceitual que subsidia a pesquisa com a finalidade de redigir o relatório final.

Forma de tratamento e análise dos dados

Constante da quarta fase da pesquisa, o tratamento e a posterior análise dos dados adotou o procedimento metodológico da triangulação (RICARDO-BORTONI, 2008) para a

obtenção de resultados que constituíssem uma síntese dos dados de todos os instrumentos de modo articulado.

No processo de triangulação dos dados, articularam-se as perspectivas e os objetivos dos diferentes instrumentos de coleta: a observação sistemática e as anotações diárias do processo pedagógico-didático e de ensino-aprendizagem, transcorridos na sala de aula, aliados à transcrição dos dados obtidos na filmagem do experimento, voltados à percepção do movimento das tarefas, ações e operações de estudo. Estes dados foram relacionados com a entrevista efetivada com a professora, contemplando sua prática pedagógica: concepção do processo educativo, de ensino, visão sobre as crianças, bem como sua percepção da atividade de estudo pelo experimento.

A triangulação dos achados de pesquisa, a partir da combinação dos resultados, teve o propósito de analisá-los pela lente do referencial teórico que fundamenta a pesquisa. Com este propósito, a sistematização e análise dos dados empregou o procedimento metodológico da seleção de episódios de ações responsivas no ensino (BORTONI-RICARDO, 2008; ZOCOLER e SFORNI, 2019).

Reitera-se que o modelo de relações conceituais, contido no Quadro 5 (capítulo III), possibilitou a seleção, organização e sistematização das categorias analíticas desta pesquisa inseridas na Tabela 1 (Capítulo IV), a fim de que os dados fossem analisados e os resultados apresentados na apreensão do que a atividade de estudo pôde ter propiciado às crianças participantes do experimento. Para efeito didático, retomam-se as categorias que nortearam a análise dos resultados e o relatório de pesquisa: Categoria A - O contexto sociocultural e institucional: impactos na aprendizagem e desenvolvimento; a Categoria B - Atividade pedagógica da professora - e a Categoria C - Atividade de aprendizagem dos alunos.

Organização dos capítulos

Esta pesquisa foi estruturada em quatro capítulos. No capítulo I - Finalidades educativas escolares e formação de conceitos científicos em ciências nos anos iniciais - procurou-se tecer considerações sobre a definição de finalidades educativas do Ensino Fundamental e examinar o ensino de ciências nos anos iniciais, enfocando a educação científica. De igual modo, constou como objeto das preocupações deste capítulo a focalização de perspectivas do ensino desenvolvimental para o ensino de ciências na esteira de uma explícita adesão desta pesquisa pelo desenvolvimento humano desde o início da escolarização.

O capítulo II, denominado Teoria histórico-cultural e teoria do ensino desenvolvimental: bases da teoria da atividade de estudo, pretendeu relacionar a base genética da teoria do ensino desenvolvimental com a teoria-histórico-cultural, tendo em vista subsidiar a atividade de estudo na concepção de Davydov. Com este intento apresentou-se a contribuição de Mariane Hedegaard para o estudo do processo de ensino-aprendizagem na perspectiva radical local pelo duplo movimento no ensino. Ainda neste capítulo traçaram-se os fundamentos teórico-metodológicos da pesquisa mediante exposição da forma de conhecimento teórico e método de pensamento dialético e realçaram-se a formação dos motivos dos alunos como condição de possibilidade para a aprendizagem.

No capítulo III, intitulado Experimento didático-formativo: perspectiva radical-local e pensamento teórico, expôs-se o referencial que oferece suporte teórico-metodológico ao experimento didático-formativo com o propósito de situar o experimento concretizado por esta pesquisa, no ensino de ciências com o conceito “água”, com enfoque no ciclo da água, na escola pública municipal, envolvendo 31 crianças do Ciclo I, Turma C, que corresponde ao 3º ano regular.

Para o capítulo IV, nominado Contexto sociocultural e institucional: processo de ensino-aprendizagem e formação de conceitos em ciências no Ciclo I, 3º ano do Ensino Fundamental, destinou-se a análise das categorias selecionadas para a pesquisa. Caracterizou-se a escola campo da pesquisa combinada com a discussão sobre as relações sociais entre crianças e professora em sala de aula na escola. Analisaram-se os dados referentes à atividade de estudo empreendida na escola pelo método do experimento didático-formativo, objetivando tanto captar indícios da formação do pensamento teórico pelas crianças, por meio do ensino do conceito “água” em ciências, como o reconhecimento de modos de expressão do desenvolvimento psíquico dos alunos.

Nas Considerações Finais visa-se proceder à síntese do estudo realizado e ao levantamento de questões e indagações que propiciem a continuidade da discussão.

CAPÍTULO I

FINALIDADES EDUCATIVAS ESCOLARES E FORMAÇÃO DE CONCEITOS CIENTÍFICOS EM CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS

Organizou-se este capítulo em dois tópicos. No primeiro, introduziu-se o tema das finalidades educativas escolares e como estas podem contemplar a formação de conceitos científicos. O segundo tópico traz o resultado da revisão bibliográfica acerca do ensino de ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental, apresentando um panorama da educação científica e a discussão sobre o ensino de ciências na perspectiva do ensino desenvolvimental. O estudo deste capítulo tem em vista evidenciar três propósitos que se conectam: a inserção do tema no contexto atual, a explícita opção pelo desenvolvimento humano e o enfoque no ensino de ciências. Pretende-se, ainda, subsidiar a análise do conteúdo que focaliza a formação do conceito “água” no ensino de ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental tratado no capítulo III.

1 Finalidades educativas escolares e formação de conceitos

As profundas transformações que vêm ocorrendo no mundo econômico e social, nos últimos quarenta anos, incidem na organização dos sistemas escolares e vão determinando mudanças, também, nas finalidades educativas escolares. Estudos recentes mostram que a orientação dada na definição das finalidades educativas da educação escolar influi nas políticas educacionais, na formulação dos currículos e no próprio direcionamento do processo de ensino-aprendizagem (FREITAS, 2011; LENOIR, 2016; LIBÂNEO, 2016d, 2018c; LIBÂNEO e FREITAS, 2018). Para Lenoir (2016), as finalidades educativas se fundam na realidade social e determinam o sentido conferido por elas ao processo educativo, assim como os desafios que apontam para a sua necessária atualização na sala de aula. Para o autor, as finalidades educativas escolares anunciam o que deve ser apreendido nas orientações explícitas e implícitas dos sistemas escolares, revelam abordagens teóricas que as fundamentam e indicam formas pelas quais as práticas de ensino-aprendizagem devem ser realizadas nos planos empírico e operatório. Libâneo (2016d) reitera esta compreensão ao afirmar:

A definição de finalidades educativas escolares antecede e norteia decisões sobre políticas educacionais, orientações curriculares, objetivos de formação dos alunos, seleção de conteúdos, ações de ensino-aprendizagem, formas de funcionamento das escolas, diretrizes de formação de professores e políticas de avaliação dos sistemas de ensino e das aprendizagens escolares. Ao mesmo tempo, as finalidades são as referências principais dos critérios de qualidade do ensino para programas e projetos do sistema educacional e, por consequência, para as escolas e professores (p. 01).

Com efeito, toda sociedade, considerando-se a complexidade de sua composição social e cultural, possui suas crenças, valores, normas, concepções de natureza humana, critérios de qualidade de vida que, conforme o jogo de forças vigentes nessa sociedade e a articulação de múltiplos interesses levam a determinadas escolhas de finalidades e objetivos para a escola. É inevitável que tais escolhas influenciem a orientação do processo de ensino-aprendizagem no que se referem aos objetivos, conteúdos, abordagens de ensino, formas de organização e gestão, procedimentos de avaliação.

Presentemente, no Brasil, tem sido considerável o impacto no sistema escolar de fenômenos como a globalização, mundialização do capital, internacionalização de políticas educacionais. Em conjunção com esses fatores, há os interesses, pressões, demandas de grupos sociais que compõem a sociedade, sendo que os grupos social e economicamente hegemônicos acabam por impor suas próprias escolhas. É assim que o sistema educacional brasileiro, hoje, tem como características a visão economicista em que a educação deixa de ser um investimento público voltado para o bem comum e se transforma num bem de consumo e sua visão de currículo se restringe a indicar como função da escola o fornecimento de conhecimentos e habilidades para desempenho no mercado de trabalho. Essa visão se reflete em várias orientações curriculares de cunho pragmático como: capacitação em habilidades, preparação do aluno para as novas tecnologias, desenvolvimento de competências emocionais. Essas orientações enfatizam o individualismo e o utilitarismo, a competição, o ensino reprodutivo, deixando em segundo plano a valorização do conhecimento escolar e os aspectos propriamente cognitivos do ensino.

A realização desta pesquisa se insere nesse contexto de embate entre distintas concepções de finalidades educativas escolares. Todo trabalho investigativo situa-se numa determinada realidade em que despontam diferentes intencionalidades e diferentes interesses. Na configuração mundial dos sistemas educacionais sob responsabilidade do Estado, está suficientemente comprovada a hegemonia do modelo neoliberal que reduz as finalidades da escola à preparação de trabalhadores para a empregabilidade e à oferta de rudimentos de cidadania (EVANGELISTA e SHIROMA, 2006; EVANGELISTA, 2013, 2014; SILVA e CUNHA, 2014; LIBÂNEO 2014d; LIBÂNEO e FREITAS, 2018). A consecução dessas finalidades, geralmente expressas em competências e habilidades, é monitorada por sistemas de avaliação em escala cujos resultados levam a formas de controle do trabalho das escolas e dos professores. Segundo Freitas (2011), as políticas de avaliação de organismos internacionais centram-se no provimento de habilidades básicas de cunho prático, usualmente na leitura, matemática e ciências, e não no desenvolvimento conceitual de alto nível. Para esse autor, esse estreitamento curricular põe em segundo plano as demais áreas de formação do

jovem, com prejuízo para a juventude mais pobre “que depende fundamentalmente da escola para aprender e, se limitada a sua passagem pela escola às habilidades básicas, nisso se resumirá sua formação” (FREITAS, 2011, p. 08).

Charlot (2005) escreve que a educação subordinada à lógica econômica e à restrita preparação ao mercado de trabalho faz ocultar a dimensão cultural e humana da educação: “a redução da educação ao estatuto de mercadoria resultante do neoliberalismo ameaça o homem em seu universalismo humano, em sua diferença cultural e em sua construção como sujeito” (CHARLOT, 2005, p. 143). Lenoir (2016) também reconhece que na escola do neoliberalismo predomina o domínio de competências dentro da lógica economicista do mercado, e não uma cultura comum, o desenvolvimento do pensamento crítico e a formação de uma consciência cidadã coletiva. O autor assevera que neste cenário, o sistema escolar passa a prover, desde a mais tenra idade do indivíduo, o capital humano de que carecem as empresas. Para Pacheco e Marques (2014), o conhecimento escolar, como função da escola, não pode ser equiparado ao conhecimento cotidiano e às experiências práticas dos alunos. O conhecimento prático está focado na aprendizagem de tipo mecanicista em detrimento do ensino. São exaltadas questões técnicas que tornam o processo eficiente e eficaz em detrimento dos objetivos e conteúdos educacionais que passam a ser secundarizados.

Em síntese, os autores mencionados oferecem razões para a adoção de alternativas de educação e ensino, distintas do modelo economicista e utilitarista. Com efeito, se a educação escolar se restringir à busca de solução de problemas sociais e econômicos a serviço do mercado, são abandonados seus objetivos prioritários de ensinar conteúdos e promover o desenvolvimento das capacidades intelectuais dos alunos.

A partir desse diagnóstico em torno do quadro atual das orientações hegemônicas referentes aos sistemas escolares, esta pesquisa tem como pressuposto a adesão a uma concepção de currículo que sustenta como papel da escola a formação cultural e científica em interligação com as práticas socioculturais vivenciadas pelos alunos. Segundo Libâneo (2014d):

A escola é uma das mais importantes instâncias de democratização da sociedade e promoção de inclusão social, cabendo-lhe propiciar os meios da apropriação dos saberes sistematizados constituídos social e historicamente, como base para o desenvolvimento das capacidades cognitivas e a formação da personalidade, por meio da atividade de aprendizagem socialmente mediada. Além do mais, ensina-se a alunos concretos, razão pela qual se faz necessário ligar os conteúdos às práticas socioculturais e institucionais (e suas múltiplas relações) nas quais os alunos estão inseridos. Essa visão de escola tem como referência a teoria histórico-cultural de Vygotsky e seguidores em que se destacam a valorização do papel do conhecimento científico para o desenvolvimento humano, a apropriação conceitual e o desenvolvimento integral da personalidade, a organização do ensino na forma de atividade de estudo (LIBÂNEO, 2014, d, pp. 42-43).

Cabe, em seguida, discorrer sobre o papel da escola na formação de conceitos na perspectiva teórica adotada nesta pesquisa. Conforme a teoria histórico-cultural, a formação humana supõe a assimilação, pelo processo educativo, das capacidades humanas formadas social e historicamente ao longo da história da humanidade.

Davídov e Márkova (1987a) escrevem que o desenvolvimento humano se realiza na apropriação pelo indivíduo da experiência histórico-social. Não se trata só de dominar conhecimentos, habilidades e hábitos, mas dominar capacidades, formas gerais da atividade psíquica. Os autores escrevem que a apropriação é o processo de reprodução. Para transformarem os objetos da realidade e converterem padrões socialmente elaborados em pessoas, os indivíduos reproduzem procedimentos historicamente formados.

Davídov e Márkova (1987a) entendem que a forma dessa organização é o ensino, cuja função é apresentar os meios que assegurem a apropriação, pelo aluno, da experiência humana socialmente elaborada de modo a promover avanços qualitativos no desenvolvimento das capacidades humanas. “No ensino escolar, a atividade da criança para assimilar a experiência socialmente elaborada se realiza na atividade de estudo” (DAVÍDOV e MÁRKOVA, 1987a, p. 323). É na atividade de estudo que tem lugar a assimilação dos conceitos científicos, cujo objetivo é a transformação do aluno à medida que vai adquirindo novas capacidades de pensar e agir por meio desses conceitos científicos. Os autores explicitam que na atividade de estudo a assimilação de procedimentos generalizados de ação no âmbito do pensamento teórico e o desenvolvimento psíquico do aluno na esteira desta base consistem no seu conteúdo principal.

Mello (2004, 2007, 2014, 2015), baseada nas formulações de Vygotsky, contribui para o entendimento da relação entre as qualidades humanas constituídas socialmente e a aprendizagem. Para a autora, as qualidades humanas podem ser constatadas nas relações sociais e na forma como os homens usam os objetos. Reiterando a compreensão de Vygotsky, autora afirma que, inicialmente as qualidades são externas ao sujeito e, antes de se tornarem internas, carecem ser experimentadas nas inter-relações humanas. As qualidades humanas não se desenvolvem espontaneamente e nem fazem parte das características individuais, elas são constituídas historicamente nas relações sociais.

Para a autora, é a aprendizagem que pode assegurar o desenvolvimento das capacidades humanas, mas isto não ocorre na relação direta do sujeito com o objeto, pois implica um processo de educação socialmente mediado, por onde entra a mediação de um parceiro mais experiente que demonstre o uso social dos objetos ou o instrua verbalmente. A formação de conceitos científicos pelos alunos, portanto, se dá na escola, no processo de ensino-aprendizagem, por meio da linguagem e situações interativas. Aspectos específicos desse processo foram tratados no capítulo II.

Na sequência, abordam-se as finalidades educativas escolares no ensino de ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental que se efetivaram pelo procedimento metodológico da revisão bibliográfica (Apêndice 1). A revisão se orientou por três palavras-chave procurando: (a) cotejar análises feitas pelos estudiosos sobre o ensino de ciências, (b) verificar em que aspectos a concepção do ensino desenvolvimental está presente nas investigações de pesquisadores do ensino de ciências e (c) identificar como o conceito “água” é estudado no ensino de ciências. Neste capítulo, ressaltaram-se pesquisas sobre o ensino de ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental e traçaram-se aspectos referentes ao ensino desenvolvimental no ensino de ciências. Os achados da revisão concernentes ao ensino do conceito “água” nos anos iniciais do Ensino Fundamental subsidiaram a análise do conteúdo para a elaboração do plano de ensino da atividade de estudo, abordados no capítulo III.

2 Ensino de ciências nos anos iniciais: finalidades educativas escolares na educação científica

Trajetória do ensino de ciências na educação científica

A literatura disponibilizada sobre a educação científica no ensino de ciências foi impulsionada no Brasil nestes “25 anos tornando-se um campo de produção científica considerável, com uma comunidade⁶ que não cessa de crescer, como atestam as sociedades que reúnem os pesquisadores que se multiplicam” (MALDANER; AUTH e ZANON, 2015, p. 49). O movimento pela educação científica no Brasil ocorreu simultaneamente ao da Europa, EUA, Reino Unido (LORENZETTI, 2000) e dos países ibero-americanos (CARVALHO; CACHAPUZ e GIL-PÉREZ, 2012).

O levantamento bibliográfico sobre o ensino de ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental agregou ao *corpus* da pesquisa estudiosos de diversas nacionalidades, em diferentes áreas (física, química, biologia, matemática). Entre os pesquisadores estrangeiros estão Cachapuz (2012), Vilches e Gil-Peres (2012), Martins (2012) e dentre os investigadores brasileiros podem ser citados Krasilchik (2012), Maldaner, Auth e Zanon (2015), Castilho e Cedro (2016). Os estudos permitiram transitar por olhares diferentes que se entrecruzaram possibilitando a formulação de dois eixos interligados ao ensino de ciências: 1) o percurso traçado pelo ensino de ciências no Brasil e 2) uma leitura da educação científica que orienta o ensino de ciências para a alfabetização científica, ou letramento científico, contemplando a ciência, tecnologia, sociedade - CTS e Ambiente.

⁶ Os autores pesquisados empregam a expressão “comunidade científica” para designar o conjunto de pesquisadores que centram seus estudos no ensino de ciências, na abordagem epistemológica da educação científica, envolvendo a alfabetização científica, ou letramento científico, e a concepção da ciência, tecnologia, sociedade e ambiente - C&T. Neste entendimento incluem-se Eventos nacionais e internacionais promovidos pela área, a exemplo do Encontro Nacional de Pesquisadores em Educação Científica - ENPEC.

Partindo da trajetória percorrida pelo ensino de ciências, organizaram-se os assuntos afeitos aos anos iniciais do Ensino Fundamental, focalizando aspectos epistemológico e metodológico. O epistemológico centrou-se na alfabetização científica como base conceitual do ensino. O aspecto metodológico voltou-se à experimentação no ensino.

Autores como Krasilchik (2000, 2012), Nascimento, Fernandes e Mendonça (2010), Maldaner, Auth e Zanon (2015) e Muline e Sousa (2017) são unânimes ao afirmar que a educação científica e, em decorrência, o ensino em ciências, é objeto de investigação há mais de meio século. No entanto, Cachapuz (2012) tem se mostrado preocupado com “a falta de um adequado impacto desta pesquisa na inovação do ensino das ciências” (p. 28). O autor identifica que uma das razões para que a Pesquisa em Ensino de Ciências - PEC não esteja correspondendo às exigências que lhe são postas está em “sua relativa juventude (a PEC só tem cerca de meio século). Um nada, nestas coisas do tempo” (CACHAPUZ, 2012, p. 28).

Para Muline e Sousa (2017), “o ensino de ciências surgiu oficialmente no ensino secundário nos anos 1930” (p. 6) na Reforma Francisco Campos. Os estudantes eram iniciados em ciências biológicas, químicas e físicas. Krasilchik (2000, 2012), mencionada em quase todos os estudos realizados sobre o ensino de ciências no Brasil, assevera que à medida que a ciência e a tecnologia adquiriram importância para o desenvolvimento econômico, social e cultural, as ciências foram alcançando patamar mais elevado também no ensino. A autora confirma que a Lei 4.024/1961 “ampliou bastante a participação das ciências no currículo escolar, que passaram a figurar desde o 1º ano do curso ginásial. No curso colegial, houve também substancial aumento da carga horária de Física, Química e Biologia” (KRASILCHIK, 2000, p. 86). Em 1971, com a Lei de Diretrizes e Bases Nº 5.692/1971, as ciências foram encampadas por todo o Ensino de 1º Grau. Mas que ciência era ensinada na educação básica?

A comunidade científica legitimava uma concepção e produção positivistas de ciência acreditando “que a aplicação⁷ de seus resultados pudesse resolver os graves problemas que afligem a humanidade, bem como prever e evitar que novos problemas surgissem”

⁷ O termo ‘aplicar’, e seus derivados, dentre diversos significados, tem a acepção de ‘por em prática’ e ‘empregar’. Este é o sentido que a ele se atribui neste estudo. Pesquisadores da teoria histórico-cultural e teoria do ensino desenvolvimental, empregam o termo em sentido similar. Rubtsov (2003) afirma que: “propor um problema de aprendizagem a um escolar é confrontá-lo com uma situação cuja solução em todas as variantes concretas pede uma *aplicação* de método teórico generalista” (p. 131). Libâneo (2016a) expõe que o Sistema de ensino Elkonin-Davidov diz respeito “à organização da *aplicação* da teoria do ensino desenvolvimental” (p. 358). Investigadores do ensino de ciências também utilizam o termo ‘aplicar’ com sentido similar. De acordo com Lorenzetti e Delizoicov (2001), o ensino em ciências deve ultrapassar “a mera reprodução de conceitos científicos, destituídos de significados [...] e de *aplicabilidade*” (p. 48). Por fim, conforme Maldaner, Auth e Zanon (2015), a comunidade científica legitimava uma concepção e produção positivistas de ciência acreditando “que a *aplicação* de seus resultados pudesse resolver os graves problemas que afligem a humanidade” (p. 51) (destaques em itálico não originais).

(MALDANER; AUTH e ZANON, 2015, p. 51). Nascimento, Fernandes e Mendonça (2010), ao tecer um panorama da produção científica no Brasil e das influências internacionais nela intervenientes, envolvendo as décadas de 1950, 1960 e 1970 do século passado, corroboraram a ideia positivista de ciência, e argumentam que estes foram períodos em que “a atividade científica focalizava principalmente os interesses da comunidade internacional e estava alheia à realidade brasileira, caracterizando-a como uma ciência endogerada, mas exodirigida” (NASCIMENTO; FERNANDES e MENDONÇA, 2010, p. 226).

Outros autores (CACHAPUZ, 2012; RUIZ, 2012, IZQUIERDO, 2012) também realçam o predomínio da razão instrumental no método científico priorizando fenômenos advindos da neutralidade da pesquisa, em vista disso o pesquisador deveria captar dados objetivos da realidade natural. “As melhorias sociais somente seriam alcançadas se fosse respeitada a autonomia da ciência, ou seja, se deixasse os interesses sociais para atender exclusivamente a critérios internos de eficácia técnica” (NASCIMENTO; FERNANDES e MENDONÇA, 2010, p. 226). Maldaner, Auth e Zanon (2015) reconhecem que na década de 1970, essa forma de conceber a ciência foi se esvaziando uma vez que “os profissionais formados para aplicar os resultados dos avanços científicos e tecnológicos começaram a ter dificuldade em dar conta dos problemas” (MALDANER, AUTH e ZANON, 2015, p. 51), já que o conhecimento obtido por eles não se adequava às demandas postas pelas situações práticas da sociedade.

Na década de 1980 se acirrou a globalização da economia e nos 1990 veio à tona a necessidade de relacionar ciência, tecnologia e sociedade, mas ainda era clara a ausência de preocupação dos resultados da produção científica com a necessidade de grande parte da população brasileira. Concomitante a esta realidade, no fim dos anos 1990 se impôs uma “vertente social da ciência” (PRAIA, 2012, p. 62) denominada Ciência, Tecnologia, Sociedade - CTS e Ambiente, assumida por países preocupados com os rumos tomados pela ciência sob a égide da racionalidade técnica e científica, dentre eles os ibero-americanos. De acordo com Vilches e Gil-Peres (2012) e Martins (2012) a CTS e Ambiente é uma abordagem da ciência que engloba a educação científica considerando sobremaneira a sustentabilidade. Na CTS e Ambiente a educação científica passa a ser olhada “pelo ângulo de uma nova perspectiva [...] com a incorporação de um vértice socioético, apelando não só à ética da comunidade científica, mas também à ética da responsabilidade individual de cada cidadão” (PRAIA, 2012, p. 63).

Todavia, se como dizem Ramos e Rosa (2008), “hoje, a Ciência e a Tecnologia se interconectam amplamente, modificando cada vez mais o mundo e a maneira como os seres

humanos interagem e percebem a si mesmos” (RAMOS e ROSA, 2008, p. 299), é preciso questionar os resultados da ciência, “pois os maiores esforços em pesquisa vêm se concentrando em campos demasiadamente desvinculados dos problemas sociais cotidianos” (NASCIMENTO; FERNANDES e MENDONÇA, 2010, p. 227). Por isso, simultaneamente à inserção da “Ciência e Tecnologia no cotidiano da população, observam-se pessoas escolarizadas em situação de distanciamento do chamado conhecimento científico” (RAMOS e ROSA, 2008, p. 299).

No que diz respeito ao contexto escolar, Maldaner, Auth e Zanon (2015) ponderam que os avanços da tecnologia favoreceram aos professores de todos os níveis aproximarem-se de um quantitativo relevante de produções que subsidiam a formação inicial e continuada, mas para os autores isso não é suficiente,

[...] se levarmos em conta a possível melhora que a pesquisa educacional na área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias poderia ter produzido nas salas de aula do Ensino Básico e nas próprias Licenciaturas. Parece que os resultados da investigação e as soluções apontadas não chegam às salas de aula. Atribui-se esse fato [...] às condições de trabalho, às orientações curriculares instaladas nas escolas, à falta de material para o ensino e outros (MALDANER, AUTH e ZANON, 2015, pp. 49-50).

Em relação aos alunos, ressaltaram dos estudos alguns elementos que trazem um diagnóstico histórico da aprendizagem em ciências. Krasilchik (2000, 2012), Nascimento, Fernandes e Mendonça (2010) explicitaram que na “década de 1980, as preocupações com o desinteresse dos estudantes pelas ciências [...] possibilitaram mudanças curriculares no ensino de ciências, tendo em vista colaborar com a construção de uma sociedade cientificamente alfabetizada” (NASCIMENTO; FERNANDES e MENDONÇA, 2010, p. 231).

Em suas pesquisas, Vilches e Gil-Perez (2012) passaram a trabalhar o uso da imagem sob o ponto de vista de que “Uma imagem, em geral, profundamente distorcida e empobrecida, [...] justifica plenamente o desinteresse dos estudantes pelos estudos científicos” (VILCHES e GIL-PEREZ, 2012, p. 229). Pelas imagens, muitas vezes desfocadas ou desvirtuadas, obtidas nas pesquisas e analisadas nos resultados das investigações, os autores foram capazes de constatar o desinteresse dos alunos pelas ciências.

De acordo com Castilho e Cedro (2016), o ensino de ciências nos moldes tradicionais “transmissão/recepção de conteúdos ‘rígidos’ tornou-se insuficiente para elaborar e reelaborar compreensões acerca dos conhecimentos científicos dentro do atual contexto escolar. Especialmente, por propiciar aos alunos pouco ou nenhum interesse pela ciência” (pp. 59-60). Embasados nas análises de Cachapuz (2012) sobre o ensino de ciências, foi reiterada pelos autores a “pouca motivação para a aprendizagem das ciências naturais”, fruto do “desinteresse

face ao estudo de uma atividade tão abstrata e complexa como a ciência” (CASTILHO e CEDRO, 2016, p. 60).

Avaliando os resultados do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes - PISA de 2006, neste ano ocorrido pela primeira vez com concentração na área de ciências, Castilho e Cedro (2016) chegaram à conclusão de que, quanto aos estudantes brasileiros, “um contingente que abrange mais de 60% do alunado não apresenta um mínimo de competências na área de Ciências para lidar com as exigências e desafios mais simples da vida cotidiana na atualidade” (CASTILHO e CEDRO, 2016, p. 60)⁸.

Muline e Sousa (2017), em vista disso, comentando os resultados do PISA de 2015, pela segunda vez com maior concentração de questões em ciências, escreveram que “a situação do ensino de Ciências no Brasil ainda é preocupante” (p. 5). Para os autores, no ano de 2015, a nota do Brasil que no ano de 2012, em matemática, havia sido de 405, caiu para 401. Os autores comentaram que, “se o objetivo é alcançar uma ciência para todos, uma ciência inclusiva, é preciso investir na formação de professores para a educação básica” (MULINE e SOUSA, 2017, p. 5).

Ainda foi destacado pelos autores que, “em 2015, no Exame Nacional de Ensino Médio - ENEM, a nota dos alunos na área de Ciências Naturais foi uma das mais baixas, quando comparada às outras áreas do conhecimento” (MULINE e SOUSA, 2017, p. 5).

A relevância dos dados apresentados pelas pesquisas enseja a formulação de três questões que serão tratadas no item posterior: de que forma o ensino de ciências deve ser desenvolvido na sala de aula? Como a pesquisa em educação científica pode alcançar o professor e o aluno no processo de ensino-aprendizagem em ciências? Que reflexões se podem fazer acerca da formação e da prática pedagógica dos professores de ciências?

A pesquisa sobre o ensino de ciências e seu papel na educação científica articula-se com as transformações na sociedade em seus aspectos sociais, culturais e científicos. Em razão disso, tais pesquisas direcionaram suas buscas sob dois aspectos: o epistemológico, orientado à alfabetização científica ou letramento científico, contemplando a CTS e Ambiente e o metodológico, no que diz respeito à experimentação ou práticas de experimentação.

⁸ Esclarece-se que avaliações como as realizadas pelo PISA e pelo ENEM estabelecem competências em uma concepção instrumental. Os resultados destas avaliações não são considerados indicadores de aprendizagem se observada a aprendizagem concebida pelas teorias de Vygotsky, Davydov e Hedegaard que fundamentam esta pesquisa.

A alfabetização científica como eixo epistemológico no ensino de ciências

Concernente à alfabetização científica no ensino de ciências, pesquisadores como Nigro e Azevedo (2011), Fabri e Silveira (2015), Pizarro e Lopes Jr. (2015) e Lorenzetti (2017) apontam uma orientação com duas nomenclaturas: letramento científico (KRASILCHIK e MARANDINO, 2007) e “literacia científica” (LORENZETTI e DELIZOICOV, 2001, MARTINS, 2012). Krasilchik e Marandino (2007), ao defenderem que “todos os cidadãos devem estar alfabetizados cientificamente” (p. 17), recorrem a Magda Soares (2002), no campo da Linguagem, com a finalidade de discernir alfabetização de letramento e estabelecer analogia com a alfabetização e o letramento científicos.

Para as autoras, se a pessoa alfabetizada é aquela que sabe ler e escrever e a pessoa letrada vivencia a condição da leitura e da escrita, cultiva e se exerce em práticas sociais que usam a leitura e a escrita, no “âmbito da ciência, [...] ser letrado cientificamente significa não só saber ler e escrever sobre ciência, mas cultivar e exercer as práticas sociais envolvidas com a ciência, em outras palavras, fazer parte da cultura científica” (KRASILCHIK e MARANDINO, 2007, p. 17).

Lorenzetti e Delizoicov (2001) aludem a um dos estudos de Krasilchik dos anos de 1990 com o objetivo de acentuar que a alfabetização científica é uma linha de investigação importante no ensino de ciências. Liga-se “à mudança dos objetivos do ensino de ciências, em direção à formação geral da cidadania, [...] relacionada à própria crise educacional e à incapacidade de a escola dar aos alunos os elementares conhecimentos necessários a um indivíduo alfabetizado” (LORENZETTI e DELIZOICOV, 2001, p. 46).

Quanto à “literacia científica”, Martins (2012) considera que “a educação CTS como via para concretizar o ensino das ciências orientado para a literacia científica dos alunos é hoje uma perspectiva reconhecida numa comunidade de investigadores e professores crescentemente alargada” (MARTINS, 2012, p. 172). Nesta perspectiva, é esclarecedora a observação feita por Lorenzetti e Delizoicov (2001) concernente ao termo “literacy” em língua inglesa. Para os autores, em textos pesquisados, no Brasil e em Portugal, “literacy” é traduzido como “alfabetização” e deveria ser “alfabetismo”. Neste caso, os autores optam pela tradução de “scientific literacy” como alfabetização científica, segundo eles mais consentânea com a visão que têm de “um processo que tornará o indivíduo alfabetizado cientificamente nos assuntos que envolvem a Ciência e a Tecnologia, ultrapassando a mera reprodução de conceitos científicos, destituídos de significados, de sentidos e de aplicabilidade” (LORENZETTI e DELIZOICOV, 2001, p. 48).

Em vista disso, para Krasilchik e Marandino (2007), a literacia científica diz respeito à dimensão cultural da ciência haja vista que a “ciência nos ajudou a forjar a nossa própria experiência do mundo e constituirá um erro grave ignorar a sua dimensão cultural”. As autoras entendem que “aos museus cabe a dimensão cultural da tradição científica ou da ‘literacia científica’” (KRASILCHIK e MARANDINO, 2007, p. 17).

A expressão analfabetismo científico também figurou nestes estudos e foi adotada por Ribeiro, Cordeiro e Corazza (2011) na crítica atribuída ao quadro de fracassos da escola do século XX e dos dias atuais. Para estes autores, junto com a “evasão e exclusão social, além da proletarização exacerbada de educadores”, o analfabetismo científico, historicamente conectado à “falta de investimentos e recursos para a educação, com a deficiente formação dos professores e as vulneráveis políticas públicas” (RIBEIRO, CORDEIRO e CORAZZA, p. 2011, p. 123) exemplifica a condição crítica em que se encontra a escola brasileira.

Sobre alfabetização e letramento científico, então, pode-se sintetizar com apoio em Krasilchik e Marandino (2007) que

[...] o significado da expressão alfabetização científica engloba a ideia de letramento, entendida como a capacidade de ler, compreender e expressar opiniões sobre ciência e tecnologia, mas também participar da cultura científica da maneira que cada cidadão, individual e coletivamente, considerar oportuno. Dessa forma, apesar da possibilidade de considerarmos diferentes níveis de alfabetização científica, enquanto política pública em educação e em ciência & tecnologia, é fundamental ter como meta que os indivíduos alcancem as dimensões prática, cívica e cultural da alfabetização científica (p. 18).

Se o movimento CTS e Ambiente, intensificado no fim da década de 1990 no Brasil e no mundo, é uma compreensão de “ciência para todos”, defendendo a bandeira da sustentabilidade ambiental, por sua vez, a ideia de alfabetização científica, originada nos EUA na década de 1960 (LORENZETTI, 2017) e no Brasil, nos anos 1980 (LORENZETTI e DELIZOICOV, 2001), expressa tanto a formação de cidadãos incluídos no mundo da ciência, conscientes do que é ciência, suas consequências e seus benefícios, implicações políticas e econômicas, quanto o entendimento de suas dimensões educativas e pedagógicas nos âmbitos escolar e não escolar. Dos 12 artigos pesquisados em periódicos localizados no Portal da CAPES, em 6 deles encontrou-se a defesa da alfabetização científica desde o início da escolarização.

Lorenzetti e Delizoicov (2001) acreditam que hoje este “é um dos eixos emergentes na pesquisa em Educação em Ciências”, sendo “a meta da aprendizagem e o objetivo do ensino”, uma vez que por meio dela visa-se a ampliação do “conhecimento sobre ciência e tecnologia, atrelados a uma formação para a cidadania” (LORENZETTI, 2017, p. 1). Para este autor,

“podemos inferir que uma das formas mais eficientes e promissoras de promover a alfabetização científica é através dos Estudos de Ciência, Tecnologia e Sociedade, tanto nos espaços escolarizados como nos espaços não formais” (LORENZETTI, 2017, p. 1).

A despeito de a alfabetização científica para Lorenzetti e Delizoicov (2001) “partir do pressuposto de que o indivíduo já tenha interagido com a educação formal, dominando [...] o código escrito” ao ler, compreender e se expressar, inclusive a respeito de assuntos sobre a ciência, os autores têm o entendimento de que,

[...] complementarmente a esta definição, e num certo sentido a ela se contrapondo, partimos da premissa de que é possível desenvolver uma alfabetização científica nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental, mesmo antes do aluno dominar o código escrito. Por outro lado, esta alfabetização científica poderá auxiliar significativamente o processo de aquisição do código escrito, propiciando condições para que os alunos possam ampliar a sua cultura (LORENZETTI e DELIZOICOV, 2001, p. 47).

Esta pesquisa concorda com o fato de a alfabetização científica concorrer para a aquisição do código escrito e a ampliação de sua cultura por parte da criança, mas entende como controverso o posicionamento de Lorenzetti e Delizoicov (2001) acerca de a alfabetização científica prescindir da alfabetização da língua materna. A respeito desta posição, serão acrescentados mais alguns comentários, tendo como base os autores estudados.

Nigro e Azevedo (2011), em pesquisa feita com professores no ensino de ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental, a fim de investigar se a alfabetização científica era praticada na escola e qual era o lugar ocupado pelo ensino de ciências no currículo, indagaram que objetivos os docentes tinham para o ensino de ciências e como percebiam o lugar de ciências no currículo. As respostas emitidas sobre os objetivos do ensino de ciências foram: “Ensinar sobre ciências; Ensinar ciências; Ensinar habilidades, destrezas e atitudes aplicáveis a qualquer instância de sua vida; Ensinar conhecimentos científicos aceitáveis; Começar a ensinar ciências que se aprenderá no ensino secundário já nos primeiros ciclos” (NIGRO e AZEVEDO, 2011, p. 707).

Os pesquisadores concluíram que nos objetivos elencados pelos professores para o ensino de ciências prevaleceu a concepção “relacionada à educação ambiental e ao ensino-aprendizagem de conceitos” (NIGRO e AZEVEDO, 2011, p. 718). Ambos os aspectos não foram caracterizados porque a pesquisa intencionava encontrar elementos em conexão com o conceito recorrente de alfabetização científica apontado em suas pesquisas sob três dimensões: entendimento de normas e métodos da ciência; de seus termos e conceitos-chave; a consciência do impacto da ciência e tecnologia na sociedade.

Alicerçados em estudos, Nigro e Azevedo (2011) explicitaram que o ensino de ciências deve formar indivíduos que “entendam a ciência que encontram no seu dia a dia; participem nos processos de tomada de decisões baseados em informações científicas; apreciem ciência como parte da cultura; mantenham-se conscientes das questões morais e éticas que surgem com o desenvolvimento da ciência” (NIGRO e AZEVEDO, 2011, p. 707).

Quanto à pergunta dirigida aos professores sobre o lugar de ciências no currículo, os professores responderam que a língua portuguesa era mais importante, colocando o ensino de ciências em lugar de menor destaque. “O ensino de diferentes disciplinas (incluindo-se, entre elas, Ciências) poderia, inclusive, estar a serviço do ensino de Língua Portuguesa, porém, não o contrário” (NIGRO e AZEVEDO, 2011, p. 717). Nos depoimentos, “quando não apareceu isoladamente como a disciplina na qual os professores julgam necessitar de mais formação, Ciências apareceu ao lado de outras disciplinas que os professores consideram ter fortes necessidades formativas” (p. 715).

Pizarro e Lopes Jr. (2015) envolveram pesquisas nacionais e internacionais para identificar habilidades em alfabetização científica que podem ser promovidas no ensino de ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Chegou-se ao entendimento de que “as discussões propostas pela alfabetização científica podem aproximar o saber científico do cotidiano e da vida do aluno, sem desmerecer as aprendizagens tão necessárias e fundamentais em Ciências” (PIZZARO e LOPES JÚNIOR, 2015, p. 209).

A metodologia de pesquisa empregada foi a análise de conteúdo que selecionou três categorias, a fim de identificar a “proposição de ações do aluno para o conhecimento em Ciências” (PIZZARO e LOPES JÚNIOR, 2015, p. 211). As ações do aluno deveriam se direcionar para: (a) habilidades cognitivas, orientadas para a leitura e a escrita; (b) argumentação dos alunos, favorecendo a expressão oral e a capacidade crítica; (c) implicações sociais que o aprendizado em ciências deve gerar nas relações sociais estabelecidas pelos alunos (PIZZARO e LOPES JÚNIOR, 2015, p. 212).

Retornando tanto à questão levantada por Lorenzetti e Delizoicov (2001) sobre a alfabetização científica prescindir da alfabetização na língua materna nos anos iniciais do Ensino Fundamental quanto de Nigro e Azevedo (2011) afirmarem que sob o ponto de vista dos professores pesquisados há uma prevalência da língua portuguesa em relação à ciência no currículo dos anos iniciais do Ensino Fundamental, Pizarro e Lopes Jr. (2015) apresentam uma assertiva de modo inverso, ao anunciarem a necessidade de a criança ser alfabetizada na língua materna para que a alfabetização científica tenha êxito:

Para as crianças dos anos iniciais, a mera decodificação de expressões muitas vezes já é um desafio. Se lhe acrescentarmos a questão da interpretação do período “o que quer dizer o que estou lendo”, temos uma vaga ideia de todos os obstáculos que a criança pequena precisa superar para entender um texto em Ciências, por exemplo. Eis o vínculo entre a alfabetização bem sucedida e um bom aluno não só em língua portuguesa, mas também nas demais disciplinas. Excluindo-se as outras variáveis que tornam um aluno envolvido ou não com sua aprendizagem, ser plenamente alfabetizado é um desafio a menos para aprender outras disciplinas e, sobretudo, ter afinidade com elas (aspas originais) (PIZARRO; LOPES JR., 2015, p. 213).

Concorda-se com esta compreensão de Pizarro e Lopes Jr. (2015) não somente para que a alfabetização científica se concretize, mas para que a criança aprenda os conhecimentos científicos que se constituem em objeto desta pesquisa. Os autores organizaram um quadro com “possíveis ações geradoras de indicadores de alfabetização científica a partir dos artigos encontrados em periódicos” (PIZARRO e LOPES JR., 2015, p. 230). Escolheram-se 20% destes indicadores com o propósito de mostrar como as habilidades selecionadas dão ênfase em ações centradas nos alunos. Não se quer dizer que os alunos não devam ser foco de atenção no processo de ensino-aprendizagem, mas há que se situá-los em um contexto sociocultural no qual se inserem o que pôde ser constatado apenas em uma habilidade: “Desenvolver habilidades cognitivas que permitam articular o conhecimento teórico com a realidade vivida e os fenômenos nela observados” (PIZARRO e LOPES JR., 2015, p. 232).

Sem dúvida, como as demais e de modo mais acentuado, a pesquisa de Pizarro e Lopes Jr. (2015) fornece subsídio para a análise do ensino de ciências no enfoque da alfabetização científica no contexto da educação científica. Tem-se a ponderar que estudo tão vasto não deu o devido destaque à realidade sociocultural dos alunos o que não impediu a apresentação de argumentação exaustiva acerca da aprendizagem em ciências, mas excessivamente centrada no aluno como ocorre nos moldes da pedagogia renovada (LIBÂNEO, 2013; CHARLOT, 2013).

A metodologia das práticas de experimentação no ensino de ciências

Em relação ao aspecto metodológico, especialmente no que diz respeito a práticas de experimentação⁹ nas salas de aula do Ensino Fundamental, número significativo de artigos fizeram referência a práticas de experimentação e a outras atividades práticas. Os termos se diversificaram em atividades experimentais (RAMOS; ROSA, 2008, PIZARRO; LOPES JR., 2015, MALHEIRO, 2016), práticas de experimentação (SILVA et al., 2012) e atividades

⁹ É preciso demarcar que esta concepção de práticas experimentais no ensino pode ser associada às experimentações ocorridas no âmbito das ciências experimentais. Desse modo, não é a mesma concepção de experimento e de intervenção experimental desenvolvida por esta pesquisa por intermédio do experimento didático-formativo (DAVYDOV, 1988; HEDEGAARD, 2002a) que se fundamenta no método dialético e na compreensão de Vygotsky sobre o estudo experimental orientado à “transformação das funções psicológicas naturais nas funções superiores” (KOZULIN, 1986, p. XXVIII).

práticas (COSTA e BATISTA, 2017). Verificou-se o que é experimentação no ensino de ciências e se pela nomenclatura há diferença nas propostas.

Ramos e Rosa (2008) pesquisaram a opinião de professores de escola pública municipal, estadual e privada com o propósito de verificar o porquê de adotarem ou não “atividades experimentais” no ensino de ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Apoiaram-se no documento PCN-CN (1997) com a intenção de reforçar a ideia de que para a criança “conhecer ciência é ampliar a sua possibilidade presente de participação social” (RAMOS e ROSA, 2008, p. 25), o que requer seu contato com o conhecimento na escola.

Para Ramos e Rosa (2008), dentre outros autores que estudam a interação, houve destaque para Vygotsky no que diz respeito ao conceito de interação pela ‘zona de desenvolvimento proximal’, empregado para fundamentar que a criança precisa interagir com o conhecimento mediante experimentação na escola. Grande parte de professoras concordou que é preciso realizar atividades experimentais e que elas auxiliam a aprendizagem do aluno, intensificando seu interesse pelas aulas. Segundo as professoras pesquisadas, as atividades experimentais fogem dos métodos tradicionais, mas, de um modo geral, elas não são praticadas nos anos iniciais do Ensino Fundamental por uma série de fatores que abrangem da formação do professor, às precárias condições de trabalho do professor e à infraestrutura escolar.

De acordo com Ramos e Rosa (2008), o conceito de interação se fundamentou na zona de desenvolvimento proximal de Vygotsky (2001), com o objetivo de confirmarem a importância das atividades de experimentação na sala de aula, bem como reiteraram que para a experimentação é preciso que o professor faça um rompimento com a visão simplista sobre o ensino de ciências, alcance conhecimento mais aprofundado da matéria, e se “aproprie de uma concepção de ensino-aprendizagem de Ciências como construção de conhecimentos tanto pelo aluno como pelo próprio professor” (RAMOS e ROSA, 2008, p. 320), com o que se concorda, mas assinala-se que por parte desta pesquisa não houve a conceituação do que é experimentação.

Pizarro e Lopes Jr. (2015) ao tratarem da alfabetização científica no ensino de ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental, trouxeram a colaboração de autores portugueses como Matos e Valadares (2001) que também defendem as “atividades experimentais” como relevantes em escolas do Ensino Fundamental em Portugal. Para eles, “tem um efeito sobre a aprendizagem o envolvimento activo dos alunos em actividades de aprendizagem” haja vista que “as actividades experimentais nestes moldes alertam os alunos para a necessidade de procurarem alicerces sólidos, de confirmação ou não, para muito daquilo que pensam saber”

(MATOS e VALADARES, 2001, pp. 236-237). Nesta compreensão, as atividades experimentais propiciariam aos alunos se certificarem de conhecimentos que aprenderam ou subentendem ter aprendido.

Malheiro (2016) se propõe discutir mediante “atividade experimental investigativa”, conceitos físicos, químicos e biológicos com crianças de 5º e 6º ano que, segundo ele, “vivenciam pela primeira vez uma aproximação com os conceitos científicos” (p. 109). Para o autor, o trabalho experimental se diferencia de experiência pela metodologia que deve conter. O trabalho experimental pode se realizar em laboratório, em sala de aula ou outro ambiente, desde que sejam planejados procedimentos, estabelecidos critérios e preparadas condições para tanto, pois “se baseia, sobretudo, na descoberta de conceitos a partir da ilustração e verificação dos fenômenos observados com base na manipulação de materiais” (MALHEIRO, 2016, p. 112).

Conforme Malheiro (2016), pesquisas concluem que a “Educação em Ciências deveria intensificar os trabalhos práticos para oportunizar a aquisição de conhecimentos e sua compreensão” pelos alunos, por isso a experimentação precisa colaborar “para aproximar o ensino de Ciências das características do trabalho científico” (p. 112). Pela atividade experimental o aluno deve empreender um processo de investigação de um “problema proposto pelo professor [...] que precisa de um procedimento experimental para a sua resolução” (MALHEIROS, 2016, p. 121).

Silva et al. (2012) conceituam três tipos de eixos epistemológicos que embasam modelos de “práticas de experimentação” antes de serem postas em prática: empirista, apriorista e construtivista. No empirista, o conhecimento é exterior ao sujeito e, por isso, mediante a experimentação ele aprende independentemente de ter se apropriado teoricamente do conhecimento que subjaz o objeto estudado: “O importante é a estrutura lógica dos produtos da investigação científica e a sua validação por critérios objetivos” (SILVA et al., 2012, p. 130).

O segundo modelo de prática de experimentação é o apriorista que vê o aluno como sujeito, como centro do processo de aprendizagem, “no apriorismo, acredita-se que todo conhecimento é elaborado autonomamente pelo sujeito com relação ao objeto ou ao contexto em que aquele está inserido” (SILVA et al., 2012, p. 131). O terceiro modelo de experimentação é o construtivista, fundamentado em Piaget e outros autores, por meio do qual os autores afirmam que “o professor se torna o sujeito que organiza as aulas de forma que sejam possíveis as construções de conhecimento” (SILVA et al., 2012, p. 133). O professor ainda tem a responsabilidade de “criar atividades, [...] regras de conduta, [...] criar liberdade

intelectual para que eles não tenham receio de expor suas ideias e fazer perguntas” (SILVA et al., 2012, p. 133).

A problematização, a pergunta e o questionamento feitos aos alunos em aula foram valorizados por Silva et al. (2012) como sustentadores da prática de experimentação. E esta passou a se constituir na ação desenvolvida no modelo construtivista ao desmistificar o experimento científico em atividades de sala de aula.

Costa e Batista (2017) se embasam nos PCN-CN (1997) para defender as “atividades práticas” como metodologia de aprendizagem que se contrapõe às formas tradicionais de ensino em ciências no nível fundamental de ensino. Pelos PCN-CN são reforçados como procedimentos para a área de ciências “aqueles que permitem a investigação, a comunicação e o debate de fatos e ideias, possibilitados pela observação, experimentação, comparação, estabelecimento de relações entre fatos ou fenômenos” (COSTA e BATISTA, 2017, p. 15). As autoras acreditam que as atividades práticas na sala de aula precisam ser sustentadas por atitudes que demarcam o trabalho a ser feito e a exemplo da ideia citam, ainda dos PCN-CN: “o incentivo à curiosidade, o respeito à diversidade de opiniões, a persistência na busca de informações e de provas obtidas por meio de investigação” (BRASIL, 1997, p. 121). No estudo não foi definido o que é prática de experimentação, não houve experimentação em escola a título de observação ou investigação com professores, pois a pesquisa foi bibliográfica e documental.

As concepções de experimentação na sala de aula sustentadas pelos autores tornaram evidente a preocupação de questionar o ensino tradicional em ciências desde os anos iniciais, buscando alternativas de trabalho afeito às transformações pelas quais a escola passa em um mundo em mudanças. Alguns autores (SILVA et al., 2012; MALHEIRO, 2016) conceituaram as atividades experimentais ou práticas de experimentação, todavia a despeito de haver diferença na forma de registrar os termos não há diferença no entendimento do significado da experimentação, senão na forma de colocá-la em prática. Silva et al. (2012) e Malheiro (2016) apresentam critérios epistemológico e metodológico para o uso da experimentação diferenciando-a do mero procedimento de ensino. Outro aspecto fundamental é o cuidado evidenciado com a problematização, a pergunta, o questionamento a serem direcionados aos alunos como basilares da prática de experimentação. Ramos e Rosa (2008), por sua vez, reforçaram a interação pela ótica de Vygotsky na experimentação.

Sintetizando o que foi encontrado na revisão bibliográfica, pode-se dizer que são ricos, interessantes, instigantes e atuais os trabalhos apresentados pelos pesquisadores envolvendo o percurso traçado pelo ensino de ciências no Brasil e os seus desdobramentos na perspectiva da

educação científica, valorizando a alfabetização científica e as práticas de experimentação. Os artigos analisados (Apêndice 1), delimitados pelos anos de 2008-2018, e as pesquisas acrescentadas para aprofundamento da temática tornaram evidente que a comunidade de cientistas contempla pesquisadores brasileiros e internacionais atentos não somente ao ensino de ciências, mas à proposta de que este ensino esteja inserido em um âmbito de discussão mais ampla, abrangendo a educação científica e o debate sobre a ciência, tecnologia, sociedade - CTS e Ambiente. No entanto, quando a temática destas pesquisas não ressalta a alfabetização científica para o ensino de ciências, volta-se para as metodologias de ensino em forma de aulas práticas ou práticas de laboratório. Aulas que se aproximam mais da experimentação tradicional praticada na ciência de um modo geral.

Fundamentados em Vygotsky (2001), e defendendo que a concepção histórico-cultural deve nortear os processos de ensino-aprendizagem, Ribeiro, Cordeiro e Corazza (2011) ponderam que não há dúvidas de que as atividades experimentais, ou práticas experimentais, auxiliam o processo de aprendizagem de conceitos científicos, porém não está “no experimento no manusear, no ver, no mexer a garantia de que os alunos se apropriarão de tais conceitos, atribuindo-lhes significado” (RIBEIRO, CORDEIRO e CORAZZA, 2011, p. 145). Os autores vão mais além na compreensão de que a “aprendizagem dos alunos somente poderá ser avaliada perante a proposição de diferentes situações que exigem a reflexão, a atividade do pensamento, ao invés de respostas que os mantêm apenas na aparência dos fenômenos (RIBEIRO, CORDEIRO e CORAZZA, 2011, p. 145).

Concorda-se com Ribeiro, Cordeiro e Corazza (2011) na compreensão que expressam sobre o sentido do experimento como atividade do pensamento. Desse modo, afirma-se que o experimento didático-formativo, ao qual se propõe esta pesquisa se afina com procedimentos investigativos da ciência para o ensino mediados pelo método dialético constitutivo das ações didáticas formuladas por Davydov (1988c; 1988d), cerne da teoria do ensino desenvolvimental.

Finalidades educativas escolares no ensino de ciências

Acredita-se que no Brasil, e não somente nele, a trajetória percorrida pelo ensino de ciências, ao mesmo tempo em que denuncia a abordagem positivista que prevalecia na ciência e, decorrentemente, no ensino por ela promovido, evidencia que nesta área de conhecimentos as pesquisas avançaram do ensino livresco, fragmentado, memorístico e desconectado dos acontecimentos contraditórios do mundo para a concepção da educação científica que abrange a ciência, a tecnologia, a sociedade e o ambiente (CTS e Ambiente). A educação científica se

orienta para um ensino de ciências voltado à formação de crianças que desenvolvam a capacidade de pensar cientificamente questões e problemas do mundo no âmbito da alfabetização científica, ou letramento científico.

As finalidades educativas escolares no âmbito do ensino de ciências se explicitam no enfoque e na prática da educação científica, em sua abrangência, para todos os níveis de ensino, tendo início, especialmente, nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Todavia, embora tenha trazido o debate da educação científica com enfoque na alfabetização científica, esta revisão bibliográfica não permitiu identificar a presença de uma concepção do ensino de ciências que possibilitaria o entendimento histórico e, por conseguinte, lógico do ensino do conceito “água” tratado no capítulo III. Em razão disso, teve-se de contar com outros referenciais que favoreceram este intento.

Portanto, em que pese a concordância de que no material analisado tenha se evidenciado o envolvimento e a preocupação dos pesquisadores da comunidade científica com o ensino de ciências, orientado à educação científica e ao letramento científico, faz-se explícita a necessidade de avançar para uma concepção de finalidades educativas escolares que priorize o desenvolvimento humano pela aprendizagem de conceitos científicos no ensino de ciências dos anos iniciais do Ensino Fundamental mediante a formação do pensamento teórico. Por este motivo buscou-se a contribuição de pesquisas que apontam caminhos nesta direção.

3 Ensino de ciências na perspectiva da teoria do ensino desenvolvimental

Por que a preocupação com o ensino de ciências? De acordo com Castilho e Cedro (2016), Moline e Souza (2017) e Zocoler e Sforini (2019), avaliações de larga escala, como o Programa Nacional de Avaliação dos Estudantes - PISA, em 2006 e 2015, enfatizaram o ensino de ciências com resultados alarmantes para o Brasil que expõem a precária formação oferecida pelas escolas brasileiras.

O ensino de ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental, em vista disso, também é um campo em exploração pela comunidade acadêmica. Neste sentido, pode-se reconhecer como ainda mais recente a discussão do ensino de ciências na perspectiva do ensino desenvolvimental. Entretanto, há potencialidades para tanto que se busca examinar com a colaboração de pesquisadores do tema (FREITAS e LIMONTA, 2012; CASTILHO e CEDRO, 2016; MEDEIROS, 2017; ZOCOLER e SFORINI, 2019).

Na revisão bibliográfica realizada para esta análise, por intermédio da palavra-chave: ensino de ciências com ensino desenvolvimental nos anos iniciais do Ensino Fundamental, no

período delimitado entre os anos de 2008 a 2018, encontraram-se dois artigos localizados no Portal da CAPES que diziam respeito ao assunto (FREITAS e LIMONTA, 2012; MEDEIROS, 2017) por isso acrescentou-se outros estudos a este item.

Medeiros (2017) se voltou ao desenvolvimento da aprendizagem de conceitos pelos alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental em aulas de ciências sobre o tema “água”. A autora utilizou, especialmente, os conceitos empírico e teórico no entendimento de Davydov (1988b, 1988c). Grupos de alunos foram formados para solucionar problemas cognitivos por meio de tarefas e ações. Empreenderam-se procedimentos para que os acadêmicos alcançassem os conhecimentos sobre os ciclos da água, desperdício e usos sociais da água mediante investigações adequadas às atividades de estudo na escola.

Freitas e Limonta (2012) contextualizaram o ensino de ciências no Brasil e situaram a formação do professor que inicia as crianças nos conhecimentos sistematizados e no acervo cultural constituído pela humanidade no curso de Pedagogia. As autoras assinalaram a presença da área de Didática alinhada à expressiva contribuição da didática desenvolvimental como campo epistemológico para a educação científica.

Como aportes teóricos da discussão, estruturaram-se três ideias-chave que alicerçaram a concepção de educação científica, de escola e de ensino na perspectiva do ensino desenvolvimental:

- Primeira: a confirmação de que o “ensino de ciências naturais nos anos iniciais do Ensino Fundamental e na educação infantil tem se constituído num incipiente subcampo de pesquisa no campo maior das investigações sobre educação em ciências no Brasil” (FREITAS e LIMONTA, 2012, p. 71), o que corrobora os dados da revisão bibliográfica até o momento;
- Segunda: a concepção de educação em ciências volta-se à promoção na escola de uma formação científica de qualidade, que articule a aprendizagem dos conteúdos básicos das ciências à capacidade de participação dos alunos na sociedade, exercendo plenamente a cidadania.
- Terceira: a compreensão de que a formação escolar alinha, organicamente, os conteúdos curriculares e a compreensão do papel da ciência e da tecnologia na construção da sociedade ao “investigar conteúdos, metodologias de ensino e procedimentos didáticos que promovam uma formação científica consistente e crítica, que deve se iniciar ainda na infância” (FREITAS e LIMONTA, 2012, p. 71).

O modo pelo qual a pesquisa de Freitas e Limonta (2012) enfatizou a preocupação com o ensino de ciências na sala de aula ensejou a retomada de três inquietações apontadas

acima que foram abordadas, criticamente, pelas autoras e merecem ser trazidas para esta discussão.

- De que forma o ensino de ciências deveria ser desenvolvido na sala de aula? As autoras indicaram que a “educação em ciências nos anos iniciais deve privilegiar o conhecimento das complexas e vitais relações entre seres humanos, natureza, tecnologia e sociedade, caso contrário será uma educação vazia, que não possibilitará a ação do sujeito em seu ambiente” (FREITAS e LIMONTA, 2012, p. 71).
- Como a pesquisa em educação científica pode alcançar o professor e o aluno no processo de ensino-aprendizagem em ciências? Destacaram-se dois aspectos como colaboração para esta reflexão: no primeiro, a pesquisa deve estabelecer “relações entre os conteúdos e as práticas pedagógicas que permitam uma formação científica consistente, crítica, ética e criativa, cujas bases serão lançadas [...] na infância” (FREITAS e LIMONTA, 2012, pp. 71-72). No segundo aspecto, pontuou-se que o ensino de ciências precisa ser “objeto específico de investigação científica, uma vez que se pretende formar cientificamente crianças que se responsabilizarão [...] pelos avanços da C&T, ao mesmo tempo em que precisarão conviver socialmente, preservar e recuperar o meio ambiente” (FREITAS e LIMONTA, 2012, p. 72).
- Que reflexões se podem fazer acerca da formação e da prática pedagógica dos professores de ciências? No que diz respeito aos professores dos anos iniciais do ensino fundamental, Freitas e Limonta (2012) asseguram que para além de conhecimentos dados como verdades estabelecidas e regras imutáveis, os professores precisam compreender “o processo de produção do saber, na busca de diferentes possibilidades para iniciar os estudantes, de modo rigoroso e crítico, no universo das diferentes ciências” (FREITAS e LIMONTA, 2012, p. 74).

No entanto, é claro para Freitas e Limonta (2012) que ao Curso de Pedagogia é destinada tarefa de formar profissionais em áreas muito distintas em tempo inábil. Neste contexto, a didática é salientada como “organizadora das atividades de ensino e de aprendizagem na escola” (FREITAS e LIMONTA, 2012, p. 75).

Castilho e Cedro (2016) investigaram e analisaram a avaliação em ciências do PISA de 2006, observando a utilização do conhecimento empírico solicitado em determinadas questões. Após o estudo de questões da prova de ciências cujo enfoque epistemológico era empírico, os autores identificaram no ensino desenvolvimental proposto por Davydov (1988b; 1988c) a base para suscitar a formação do pensamento teórico em questões de ciências tanto em provas quanto na aprendizagem escolar.

Zocoler e Sforini (2019) realizaram o experimento didático-formativo em ciências naturais nos anos finais do Ensino Fundamental. Todavia a pesquisa das autoras ilustra a discussão levantada nesta pesquisa sobre a possibilidade de o ensino desenvolvimental ser posto em prática no ensino de ciências na escola pública. Por meio de estudos em pesquisas sobre livros didáticos em ciências, como recurso recorrente para os professores, as autoras constataram “o esvaziamento de conteúdos, má qualidade do livro, que apresenta erros, conteúdos fragmentados e [...] atividades centradas na análise da aparência externa dos fenômenos” (ZOCOLER e SFORNI, 2019, p. 201).

No experimento, a organização das ações didáticas partiu de três ações que visaram o desenvolvimento psicológico e a formação de conceitos: “a análise do sujeito da aprendizagem, a análise da gênese do conceito e a análise das tarefas de ensino que mobilizam as funções psíquicas superiores” (ZOCOLER e SFORNI, 2019, p. 204). No experimento, algumas ações didáticas se mostram favoráveis à aprendizagem: “o uso de situações-problema, as discussões em grupo, a elaboração de um modo geral de ação e a leitura dialogada de textos científicos” (ZOCOLER e SFORNI, 2019, pp. 221-222). As autoras perceberam que o experimento foi capaz de abrir caminhos para que os alunos alcançassem novas formas de pensar o conteúdo de ciências. E concluíram que

[...] o trabalho pedagógico organizado para a apropriação dos conhecimentos da ciência, da arte e da filosofia, como instrumentos mentais dos indivíduos, apresenta-se como uma possibilidade de superação dos limites da vida cotidiana rumo ao desenvolvimento da capacidade de ver criticamente o mundo e os problemas postos na realidade social (ZOCOLER e SFORNI, 2019, p. 222).

A análise da literatura científica encontrada segundo critérios definidos para a revisão bibliográfica mostra que há poucos estudos na perspectiva do ensino desenvolvimental. Portanto, há um vasto campo em aberto a ser explorado. Desse modo, em busca de contribuir para ampliar os estudos nessa perspectiva, realizou-se um experimento didático-formativo contemplando o ensino de ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental, descrito no capítulo III.

CAPÍTULO II

TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL E TEORIA DO ENSINO DESENVOLVIMENTAL: BASES DA TEORIA DA ATIVIDADE DE ESTUDO

O presente capítulo pretende constituir-se no arcabouço teórico de fundamentação desta pesquisa, realçando os vínculos entre a teoria histórico-cultural e a teoria do ensino desenvolvimental, especialmente para evidenciar os princípios e os modos de proceder da atividade de estudo. No primeiro tópico são apresentados aspectos do legado de Vygotsky sobre a educação e o ensino, base genética da teoria do ensino desenvolvimental. Aborda-se a relação entre instrução e desenvolvimento e suas mediações, as características do desenvolvimento infantil e a zona de desenvolvimento próximo, incluindo a periodização do desenvolvimento psíquico na concepção de Elkonin. O segundo tópico apresenta as formulações básicas de Davydov acerca da teoria do ensino desenvolvimental incluindo temas como a formação do pensamento teórico e a teoria da atividade de estudo em sua relação com a atividade humana, e como as tarefas e as ações didáticas se estruturam na atividade de estudo. O terceiro tópico apresenta a contribuição de Hedegaard mediante a proposta do ensino radical-local pelo duplo movimento no ensino examinando as práticas socioculturais e institucionais que influenciam o desenvolvimento infantil. A formação dos motivos dos alunos na aprendizagem situada, relacionados aos níveis de desenvolvimento, também são trabalhados neste capítulo pelo enfoque da autora. No quarto item apresenta-se a base teórico-metodológica da pesquisa ressaltando a forma de conhecimento teórico e o método de pensamento dialético.

1 Vygotsky e a Teoria histórico-cultural: base genética da teoria do ensino desenvolvimental

1.1 Aspectos do legado histórico de Vygotsky

Kozulin (1986) expõe que, de 1926 a 1930, o programa de pesquisa de Vygotsky centrou-se no “estudo experimental do mecanismo de transformação das funções psicológicas naturais nas funções superiores da memória lógica, atenção seletiva, tomada de decisão e apreensão mental da linguagem” (p. XXVIII). Em 1924, Alexander Luria e Alexei Leontiev já estavam junto de Vygotsky compondo, em seguida, o grupo de pesquisadores: Lidia Bozhovich, Alexander Zaporozhets, Natalia Morozova, Roza Levina, Liya Slavina, Lev Sakharov e Zhozephina Shif que, junto de Vygotsky, “desenvolviam estudos sob três vias de pesquisa: instrumental, desenvolvimental e histórico-cultural” (KOZULIN, 1986, p. XXVIII). Intenciona-se trazer neste tópico pressupostos do pensamento de Vygotsky que se entendem

centrais para a constituição da teoria do ensino desenvolvimental (KOZULIN, 1986; DAVYDOV, 1988c, 1988d; VYGOTSKY, 1996; DAVYDOV e ZINCHENKO, 2003; RUBTSOV, 2016).

Para Davydov e Zinchenko (2003) a produção científica de Vygotsky foi intensa, frutífera e brilhante, uma vez que resultaram em trabalhos sobre Psicologia geral, educacional e do desenvolvimento, Psicologia da arte, do desenvolvimento anormal, e neurologia clínica, metodologia e história da Psicologia. O fato é que há mais de oitenta anos de sua morte, a obra de Vygotsky continua prolífica e, por assim dizer, polêmica. Em que pesem as diversificadas vias de pesquisa a que deu vazão a teoria de Vygotsky, seu interesse científico se concentrava no “desenvolvimento da consciência humana, o desenvolvimento da mente humana” (DAVYDOV e ZINCHENKO, 2003, p. 152), isso o fez criar uma teoria fundamental do desenvolvimento da mente humana com relevante significado prático para a educação de crianças e a educação em geral.

A visão de mundo de Vygotsky se desenvolveu nos anos de consolidação da revolução russa, numa sócio ideologia voltada à determinada concepção das “forças essenciais do homem e das leis de seu desenvolvimento histórico e sua formação plena, nas condições da nova sociedade socialista”, pautada na filosofia materialista dialética pela qual optou e na qual baseou seu estudo sobre a palavra (DAVYDOV e ZINCHENKO, 2003, p. 153). Vygotsky afirmava ter nos postulados de Marx o referencial para os seus estudos da mente por querer descobrir pelo método de Marx como uma ciência é construída e como estudar a mente.

Os autores são contundentes ao argumentarem que Vygotsky é um pesquisador, estudioso e cientista enraizado na cultura russa e soviética, de modo que sua teoria psicológica não é destituída do lugar que o constituiu cultural e historicamente. A preocupação com a base simbólica e com o signo da consciência, por exemplo, advinha da teoria e prática do simbolismo russo, manifestas na poesia, teatro e cinema que, à época da pós-revolução, se opunham ao naturalismo, a exemplo o cinema de Serguei Eisenstein (que lançou filmes clássicos como O Encouraçado Potemkin, de 1925, e Outubro, de 1928).

A preocupação de Vygotsky e colaboradores com a sua teoria sobre o desenvolvimento da mente se inseriam no âmbito da psicologia russa e de sua proximidade com a biologia, a fisiologia e a teoria da evolução. “O próprio Vygotsky via as funções psicológicas superiores como sistemas funcionais ou órgãos do indivíduo” (DAVYDOV; ZINCHENKO, 2003, p. 155). Esses autores realçam temáticas abordadas por Vygotsky acerca da formação da consciência humana: “o problema do externo e do interno, a ideia da relação entre fatos e sons, a noção de que as camadas existenciais e simbólicas da consciência

precedem geneticamente suas camadas estritamente reflexivas e, finalmente, a concepção da dialogia e da polifonia da consciência” (DAVYDOV; ZINCHENKO, 2003, p. 155).

Davydov e Zinchenko (2003) reconhecem que Vygotsky, além de conhecer pessoalmente muitos dos representantes da ciência, arte e cultura da época, desfrutava da amizade de outros cientistas por ele estudados, pois na ciência não poderia ser de outro modo. Na Rússia pré-revolucionária a psicologia, e especialmente a psicologia experimental, era menos desenvolvida do que no Ocidente, fato que exigiu de Vygotsky a assimilação ativa, transformadora e criativa da experiência da psicologia mundial em relação a correntes como o behaviorismo, a Gestalt, a psicologia funcional e descritiva, a psicologia do desenvolvimento, a escola sociológica francesa e o freudismo. Simultaneamente à nova interpretação que fazia dessas teorias, estabelecia uma atitude de crítica a elas. No entanto, adotava postura cuidadosa em relação ao material experimental e fatural reunido por diferentes concepções e escolas da psicologia ocidental e russa.

Vygotsky, porém, não colecionava fatos, mas soube empregá-los como “diferentes pontos de referência metodológicos” uma vez que “não foi apenas um psicólogo teórico e experimental: foi, também, um especialista nos métodos da psicologia” (DAVYDOV; ZINCHENKO, 2003, p. 157). A criteriosa investigação da mente a que Vygotsky se propunha lhe exigia rigor científico extremo, ou seja, a compatibilidade entre teoria e método visando alcançar a profundidade da mente e da consciência humana. Na compreensão de Vygotsky, o método dialético possibilitava ao cientista condições de formular uma teoria que não distorcesse a realidade psicológica. Fundamentado neste método a teoria do desenvolvimento psíquico humano ou teoria histórico-cultural é a principal realização científica de Vygotsky abalizada em: ideias precípuas da psicologia geral; análise crítica do material factual da psicologia do desenvolvimento e da história dos sistemas da ciência, assim como em dados experimentais.

1.2 Postulados básicos da teoria histórico-cultural

Corroborado pela pesquisa de Rubtsov (2016), o artigo de Davydov e Zinchenko (2003) em análise traz, ainda, quatro proposições básicas constitutivas da estrutura da teoria histórico-cultural e teoria da atividade de Leontiev:

- a) A base do desenvolvimento psíquico do homem é uma mudança qualitativa em sua situação social (ou em sua atividade).
- b) A forma original da atividade é o seu desempenho, ampliado por um indivíduo no plano externo (social).
- c) As novas estruturas mentais que se formam no homem derivam da internalização da forma inicial de sua atividade.

d) Vários sistemas de signos desempenham um papel fundamental no processo de internalização (DAVYDOV; ZINCHENKO, 2003, p. 158).

Esses elementos estruturantes da teoria histórico-cultural foram ordenados pelos autores, mas não possuem hierarquia e tampouco ocorrem de modo isolado, haja vista sua interdependência e complementaridade. Tendo como referência estas proposições básicas faz-se, na sequência, um exercício de entendimento da constituição da teoria do desenvolvimento humano a partir da teoria histórico-cultural e de seu alcance para a educação e o ensino.

Situação social de desenvolvimento e mudanças na atividade

Para Vygotsky, há uma determinação social do desenvolvimento psíquico. Assim, o desenvolvimento intelectual da criança está focado em sua situação social que é o ponto de partida para quaisquer mudanças dinâmicas que ocorrem no desenvolvimento nesse período. A situação social em que a criança se encontra demarca o caminho e o modo como ela segue o seu percurso. Vygotsky assegura que a atividade social é a principal fonte do desenvolvimento, tornando-se caminho por meio do qual o social se transforma no indivíduo. Por sua vez, Kozulin (1986) argumenta que, ao investigar o problema da comunicação interpessoal e intrapessoal, Vygotsky constatou que e as crianças que ele observava, assim como “as crianças observadas por Piaget [e] as crianças observadas por William Stern em jardins de infância alemães [...] - todas tinham diferentes meios sociais e, conseqüentemente, diferentes tipos de articulação, moldando os processos pelos quais desenvolviam o pensamento verbal” (KOZULIN, 1986, p. XXXVII).

A determinação social do desenvolvimento psicológico da criança levou Vygotsky a uma elaboração diferente da psicologia tradicional quanto ao problema dos estágios do desenvolvimento: a idade psicológica e a situação social são correspondentes; simultaneamente à mudança das circunstâncias são criadas condições para a alternância de faixa etária. Pode-se afirmar que “mudanças qualitativas na situação social em que vive e atua uma criança levam a mudanças significativas em sua mente, isto é, ao desenvolvimento da mente” (DAVYDOV; ZINCHENKO, 2003, p. 159).

Atividade humana e sua expansão no plano social

Conforme mencionado no tópico anterior, para Vygotsky o desenvolvimento psíquico humano possui origem social e só ocorre porque o homem medeia esta relação. Para Leontiev (1983, 1988), a atividade concretiza a relação da criança com a realidade social, promovendo o seu desenvolvimento. Ambos convergem no entendimento de que a atividade humana é determinada socialmente, ao mesmo tempo em que o é um ser ativo nas relações sociais. Esta

compreensão das relações entre o ser humano e a realidade dá ao homem autoria na relação com o ambiente social que não determina por si só o desenvolvimento da consciência e da mente humana. Pode-se dizer que, dialeticamente, há conexões internas essenciais a serem consideradas entre realidade social e desenvolvimento da consciência humana.

O processo de desenvolvimento humano a partir da forma original da atividade no desempenho ampliado pelo indivíduo no plano social realça que há concepções psicológicas que veem o desenvolvimento humano como independente da aprendizagem e da educação. As práticas educacionais se ajustam ao desenvolvimento. Piaget foi um dos grandes representantes desta compreensão e por isso mesmo a teoria por ele difundida foi analisada e também criticada por Vygotsky e seus seguidores. Vygotsky foi incisivo ao afirmar que, nesta concepção, enquanto o desenvolvimento era objeto das leis naturais, sendo análogo ao amadurecimento, a educação passava a ter um uso externo às aptidões e manifestava-se durante o desenvolvimento. Nesse sentido, a educação seria guiada não pelo futuro, mas pelo passado. A posição explícita de Vygotsky é de que a educação, precisamente por ser um fenômeno humano constituído nas relações sociais, vem adiante do desenvolvimento (VYGOTSKY, 2007) sendo, assim, um meio de promover o desenvolvimento humano. As características da educação não são naturais ou biológicas, elas se configuram social e historicamente. Baseando-se na teoria dialética do conhecimento, Vygotsky (2007) defendia que no desenvolvimento histórico do homem a educação é interna e universal. Pela educação, a criança participa de processos de desenvolvimento que sem ela não existiriam e se desenvolve intelectualmente.

Portanto, conforme a teoria histórico-cultural, “as práticas educativas são meios de organizar o processo de assimilação pelo homem das aptidões desenvolvidas sócio historicamente, que são reproduzidas pelo indivíduo durante seu desenvolvimento psíquico” (DAVYDOV; ZINCHENKO 2003, pp. 161-162). Evidenciam-se, desse modo, as inter-relações entre educação e desenvolvimento na orientação da atividade humana e sua expansão no plano social. Em outras palavras, baseado na teoria materialista dialética do conhecimento, Vygotsky acreditava que as práticas educativas são formas necessárias e universais do desenvolvimento, tendo em vista favorecer a assimilação do patrimônio histórico da humanidade, condição para a configuração da atividade humana individual ampliada no plano social.

Internalização de novas estruturas mentais com base na forma inicial da atividade

A realização coletiva da atividade é a sua forma inicial e define a condição social do desenvolvimento humano. Os indivíduos integram, necessariamente, a prática social, isto é, a atividade coletiva, condição para a atividade individual que passam a exercer. Tendo como base este entendimento foi expresso por Vigotski (2003) que “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 (intrapsicológica)” (VIGOTSKI, 2003, p. 75).

Davydov e Zinchenko (2003) ressaltam como extensão dessa lei o conceito de zona de desenvolvimento próximo de Vygotsky cujo sentido é explicitar a relação interna entre educação e desenvolvimento psíquico, pois conforme o estágio de desenvolvimento em que a criança se encontra, ela somente é capaz de resolver problemas com a colaboração de adultos ou colegas mais experientes, mas não o é de modo independente. A atividade independente ocorrerá mais tarde, o que reafirma a concepção de que na vida da criança são importantes o desenvolvimento suscitado pela colaboração de outras pessoas e desenvolvimento decorrente da aprendizagem escolar. É nesse processo que se insere a internalização. Um dos princípios da teoria histórico-cultural está na compreensão de que deriva da forma social da atividade a formação de novas estruturas (ou neoestruturas) mentais. O conceito de internalização em Vygotsky (1996), então, é a chave para o entendimento da fase de transição que a pessoa passa entre a realização coletiva de uma atividade para a realização individual. Outra forma de dizer seria: uma neoestrutura desponta pela primeira vez em grupo e mais tarde como função mental individual (VYGOTSKY, 1996). A zona de desenvolvimento próximo será explorada na continuidade deste capítulo.

Papel dos signos no processo de internalização

No processo de internalização, os sistemas de signos têm função determinante. A internalização destes sistemas decorre de atividade mediada por ferramentas psicológicas. Kozulin (1986) escreve:

O conceito de uma ferramenta psicológica apareceu pela primeira vez no pensamento de Vygotsky por analogia frouxa com a ferramenta material, que serve como um mediador entre a mão humana e o objeto sobre o qual a ferramenta atua. Vygotsky obviamente estava sob a influência da noção hegeliana de “astúcia da razão”: a atividade mediadora da razão que, fazendo com que os objetos atuem e reajam uns sobre os outros de acordo com sua própria natureza, e sem interferência direta, realiza as intenções da razão (KOZULIN, 1986, p. XXIV).

Pode-se concordar com a ideia de que os signos sustentam a cultura humana, constituindo-se no meio por meio do qual atividade e consciência individuais são

determinadas socialmente. Os signos medeiam e promovem sua incorporação na estrutura das funções mentais, vinculando-as à cultura. Isto porque o signo é, simultaneamente, supra individual e objetivo, porque se insere na cultura, e individual, haja vista que é parte da mente de uma pessoa. Um signo é um instrumento social, mas também psicológico. Existe fora e separado do organismo do indivíduo, sendo um órgão ou recurso social, porém é um meio de comunicação entre as pessoas e, para isso, elas precisam internalizá-lo. Os signos ensejam uma possibilidade fundamental para o desenvolvimento psicológico que é a capacidade de criar modelos imaginários de objetos e operar com diversidades de problemas, o que, por sua vez, requer a capacidade de planejar e organizar uma atividade com começo, meio e fim. “O planejamento constitui o componente mais importante da consciência humana. Portanto, os signos são uma das bases mais relevantes da formação e do funcionamento da consciência” (DAVYDOV; ZINCHENKO, 2003, pp. 163-164).

Enfim, ao nos oferecer elementos para compreender a formação da consciência individual nas crianças, assim como a formação de conceitos pelas crianças, a teoria histórico-cultural sugere também elementos para a organização da atividade de ensino (MOURA, 2019) que requer o planejamento de condições para que elas desempenhem atividades coletivas que possam ser internalizadas. A internalização da atividade conjunta, por sua vez, deve ser mediada pelos signos que precisam captar além do conteúdo, os conceitos da história e da cultura a serem apreendidas pela criança.

1.3 Escola, instrução e desenvolvimento dos processos psíquicos superiores

No sistema conceitual de Vygotsky, a escola tem papel essencial na constituição da personalidade humana, uma vez que cabe a ela reconstituir em cada indivíduo as capacidades humanas formadas social e historicamente. A educação escolar tem, assim, a função de prover os meios de desenvolvimento dos processos psíquicos superiores por meio da instrução. É, portanto, na escola que se conjugam os processos de instrução e desenvolvimento, conforme as formulações teóricas de Vygotsky¹⁰.

¹⁰ As obras mais difundidas de Vygotsky - *Pensamento e linguagem* e *A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores* - foram traduzidas para a língua inglesa em 1962 e 1978, respectivamente (KOZULIN, 1986, CHAIKLIN, 2011a; PRESTES; 2012; REY, 2012; CLARÀ, 2017). No Brasil, as duas obras foram traduzidas do inglês para o português e publicadas pela editora Martins Fontes em 1987 e 1984, respectivamente. É possível avaliar o alvoroço causado pela teoria histórico-cultural com a observação feita por Clarà (2017, p. 660) de que “uma ideia inicialmente proposta por Vygotsky ressurgiu e teve um impacto significativo [...]: a noção de que o desenvolvimento da criança é *causado* pela aprendizagem socialmente mediada (destaque em itálico original)”.

Instrução e desenvolvimento

O significado de instrução e de como ela incide no desenvolvimento humano tem sido objeto de diferentes interpretações. No Brasil, é comum associar instrução à aprendizagem, embasada em traduções feitas de obras de Vygotsky (BRUNER, 1987; COLE e SCRIBNER, 2003; JOHN-STEINER e SOUBERMAN, 2003), que aproximaram a teoria de Vygotsky de teorias da aprendizagem e, a partir dos Estados Unidos da América, propagaram Vygotsky mundo a fora, influenciando não somente a Psicologia, mas a educação. Este é um dado que caracteriza igualmente a leitura da educação que permeia a Pedagogia e a escola no Brasil. Sobre este aspecto, é ilustrativa a assertiva de Rey (2012):

No Ocidente, de forma geral, uma leitura de Vygotsky, definida pelas interpretações de autores norte-americanos que se popularizaram com força nas décadas dos anos setenta e oitenta do século anterior (Bruner, 1985 e Werscht, 1985, entre outros), tem sido dominante. Essas valiosas interpretações, que permitiram introduzir Vygotsky no contexto da psicologia norte-americana e ocidental de uma forma geral, ficaram inseparáveis das posições teóricas dos intérpretes, o que implicou uma ênfase naqueles conceitos e ideias do autor [...] afins aos posicionamentos dos intérpretes, o que em geral acontece em toda interpretação (REY, 2012, p. 02).

Se consideradas apenas as obras *Pensamento e linguagem* e *A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores*, em que Vygotsky trabalha o desenvolvimento infantil e as mediações sociais necessárias à sua promoção na relação com o ensino e a aprendizagem no contexto sociocultural, pode-se constatar como instrução e desenvolvimento são usualmente interpretados. As mesmas obras traduzidas do russo para o inglês ou outra língua trazem traduções diferentes. O Quadro 1 a seguir oferece uma visualização desses entendimentos.

Quadro 1 - Interpretação de instrução e desenvolvimento nos livros de Vygotsky: *Pensamento e linguagem* e *A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores*

Livro	Tradução	Língua	Data de edição	Interpretação da instrução e desenvolvimento humano
Thought and Language	Eugênia Hanfmann and Gertrude Vakar ¹¹	Inglesa	1962	learning and development
Pensamento e Linguagem	Jeferson Luiz Camargo	Portuguesa	1987	aprendizado e desenvolvimento
A Construção do Pensamento e da Linguagem	Paulo Bezerra	Portuguesa	2001	aprendizagem e desenvolvimento

¹¹ Kozulin (1986) e Prestes (2012) informam que a obra original de Vygotsky, editada na Rússia em 1934, intitula-se *Myshlenie i rech* (Pensamento e fala). Sua primeira tradução ocorreu na língua inglesa em 1962 com a denominação *Thought and language* (Pensamento e linguagem). VYGOTSKY, L. S. **Thought and language**. Translation Eugênia Hanfmann and Gertrude Vakar. Cambridge: MIT Press, 1962. Esta foi a única obra não consultada para a composição do Quadro 1 porque não foi encontrada pela pesquisadora.

Mind in Society: the development of higher psychological processes	Michael Cole, Vera John-Steiner, Sylvia Scribner and Ellen Souberman	Inglesa	1978	learning and development
A Formação Social da Mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores	José Cipolla Netto, Luiz Silveira Menna Barreto e Solange Castro Afeche	Portuguesa	2003	aprendizado e desenvolvimento
Pensamiento y Lenguaje	Lydia Kuper	Espanhola/ Espanha (Tomo II)	1983	instrucción y desarrollo
Pensamiento y Habla	Alejandro Ariel Gonzales	Espanhola/ Argentina	2007	instrucción y desarrollo
Thinking and Speech	N. Minick	Inglesa	1934	instruction and development
Thought and Language	Alex Kozulin	Inglesa	1986	instruction and development

Fonte: Elaboração feita pela autora desta pesquisa.

A discussão é relevante uma vez que, conforme o Quadro 1, verifica-se que, no Brasil, predomina a interpretação do desenvolvimento pela ótica das teorias da aprendizagem de forte influência norte-americana, como assinala Rey (2012), em que o desenvolvimento é ligado ato contínuo à aprendizagem. Na tradução em língua espanhola do mesmo original russo (VYGOTSKY, 2007) além de um dos títulos da obra ter sofrido alteração para *Pensamiento e habla* (Pensamento e fala), o desenvolvimento está ligado à instrução. Nas buscas e estudos efetuados para a formulação deste Quadro, foram registradas mais duas obras traduzidas do original russo para a língua inglesa: uma edição de 1934, intitulada *Thinking and speech* (Pensamento e fala) e outra de 1986, *Thought and language* (Pensamento e linguagem), em ambas o desenvolvimento está vinculado à instrução. Uma tomada de posição em relação a esses diferentes entendimentos se faz necessária, uma vez que o conceito de instrução e seu papel no desenvolvimento tem suma relevância para a compreensão do papel da escola.

A preocupação desta pesquisa é investigar o sentido atribuído por Vygotsky à instrução, discernindo-o do significado usual de instrução como lista de passos a serem seguidos para se efetivar uma ação ou manusear um instrumento, haja vista que este é um conceito importante para a teoria histórico-cultural e para a teoria do ensino desenvolvimental.

Ao pesquisar sobre o processo do desenvolvimento infantil, Vygotsky o associa à *obutchenie*¹². A investigação de Prestes (2010, 2012) é elucidativa para esclarecer o significado de *obutchenie*. A autora afirma que o vocábulo é transliterado da língua russa e o termo instrução é o que mais se aproxima de sua tradução. A *obutchenie* envolve o processo de ensino-aprendizagem contido na instrução que, diferente da aprendizagem, diz respeito à “transmissão intencional de conhecimentos” (PRESTES, 2012, p. 218). Por sua vez, Clarà (2017) emprega a expressão instrução no sentido de ensino e afirma que instrução e aprendizagem influem no desenvolvimento. Para este autor, “uma preocupação que tem sido central em psicologia educacional é a questão de como a aprendizagem e a instrução influenciam o desenvolvimento psicológico” (CLARÁ, 2017, p. 659).

De acordo com Longarezi (2017) não há tradução adequada para o termo *obutchenie*. A pesquisadora sintetiza que “na cultura russa, a palavra *obutchenie* expressa [...] a unidade constitutiva da atividade docente que encerra tanto a atividade didática do professor quanto a atividade de autotransformação dos alunos” (LONGAREZI, 2017, p. 07).

Outros estudiosos da teoria histórico-cultural (LIBÂNEO, 2012a, 2015a; RAAD, 2016), partem do pressuposto de que *obutchenie* tem o sentido de instrução e abrange o ensino e a aprendizagem. A instrução visa alcançar a transformação promovida pelo processo de ensino-aprendizagem de conhecimentos (CHAIKLIN, 2011a; CLARÁ, 2017). Concordar com esta compreensão altera a concepção sobre o desenvolvimento psicológico, reafirma-se a relevância do conceito instrução para esta teoria e as teorias que se desenvolvem a partir dela como a teoria do ensino desenvolvimental.

Para Libâneo (2015a) “a unidade entre ensino e aprendizagem se expressa na palavra russa *obutchenie*, cuja tradução literal é instrução” (p. 51). O autor esclarece que o sentido atribuído por Vygotsky à instrução não é o que convencionalmente costuma-se entender por instrução como sendo um conjunto de regras para serem seguidas ou conhecimentos que se devem transmitir tradicionalmente.

Confirmando o raciocínio de Libâneo (2015a), recorre-se a Raad (2016) ao explicar que “não se trata de instrução como técnica e treino de funções já desenvolvidas, mas de possibilitar as condições para o desenvolvimento de funções psíquicas” (RAAD, 2016, p. 100). A autora reitera o entendimento de Vygotsky de que os processos de instrução e de

¹² Transliterado da língua russa, o termo *obutchenie* não é acentuado na tradução de Prestes (2012, p. 218), sendo acentuado (*obutchénie*) no estudo de Longarezi (2017, p. 07). Nesta pesquisa o termo *obutchenie* será utilizado sem o acento, conforme se encontra na obra de Prestes (2012).

desenvolvimento estão presentes no espaço escolar e de que “a boa instrução é aquela que antecede o desenvolvimento” (RAAD, 2016, p. 100).

Vygotsky, citado por Raad (2016), reconhece que “Se a instrução utiliza apenas as funções já desenvolvidas, então, temos diante de nós um processo semelhante à instrução do escrever à máquina. Vamos esclarecer bem a diferença entre ensinar a escrever à máquina e ensinar a escrita à criança” (RAAD, 2016, p. 100). E o próprio autor acrescenta o tema que será tratado mais à frente: “Existem fundamentos para supor que o papel da instrução no desenvolvimento da criança consiste em criar a zona de desenvolvimento iminente” (RAAD, 2016, p. 100).

Prestes (2012) pondera que o termo *obutchenie*, então, ora tem a acepção de ensino, ora de aprendizagem ou de ensino-aprendizagem, mas argumenta que o sentido a ele imputado por Vygotsky é de reciprocidade entre “‘instrução’, ‘estudo’ e ‘aprender por si mesmo’” (PRESTES, 2012, p. 219). Libâneo (2012a) concorda com Prestes (2010) no reconhecimento de que Vygotsky definia *obutchenie* como uma “atividade autônoma da criança orientada por adultos ou colegas no sentido da apropriação dos produtos da cultura e da experiência humana” [implicando] “a atividade da criança, a orientação da pessoa e a intenção dessa pessoa” (LIBÂNEO, 2012a, p. 188). Observa-se que há uma aproximação entre o que Prestes (2010) e Libâneo (2012a) expressam sobre o significado de instrução como atividade comum que professor, criança e cultura exercem no processo de ensino-aprendizagem. Da mesma forma, reitera-se que para os autores estudados, instrução é o termo mais adequado para corresponder ao significado atribuído por Vygotsky a *obutchenie*.

Entende-se que desvincular o binômio aprendizagem e desenvolvimento e passar a incluir a aprendizagem em um processo que *causa* (CLARÀ, 2017, p. 660) o desenvolvimento, modifica o modo de pensar e praticar o ensino, bem como a maneira pela qual se concebe formas de promover a aprendizagem, o que não minimiza a consecução deste intento, pelo contrário complexifica-o, pois contempla a unidade destes elementos em um movimento dialético ao considerar a singularidade de cada um deles.

Mediante o esclarecimento do conceito instrução na relação com o desenvolvimento, pretendia-se subsidiar a substituição do termo aprendizagem pelo termo instrução ao se tratar do desenvolvimento humano. No entanto ratifica-se que desenvolvimento e aprendizagem quando pensados como se fossem um binômio, mais do que palavras associadas, revelam concepções arraigadas de aprendizagem, quase impossibilitando a transposição do termo aprendizagem para o termo instrução. Todavia, com a contribuição dos autores, foi possível compreender que a instrução abrange tanto o ensino quanto a aprendizagem e envolve a

prática pedagógica do professor norteando-se para a construção da autonomia do aluno (DAVYDOV; SLOBODCHIKOV e TSUKERMAN, 2014). E, como asseveram os pesquisadores (LIBÂNEO, 2012a e PRESTES, 2010), há que se atentar ao uso indevido do termo instrução para não se incorrer no equívoco de transformá-lo em passos ou regras de como se desenvolve o processo de ensino-aprendizagem.

Na sequência, retoma-se a questão formulada anteriormente acerca da compreensão de Vygotsky (1987, 2001, 2003) sobre o desenvolvimento infantil e a aprendizagem socialmente mediada enfatizando-se o conceito de zona de desenvolvimento próximo.

Desenvolvimento infantil e zona de desenvolvimento próximo

Em suas pesquisas sobre o desenvolvimento humano, uma das formas que Vygotsky encontrou não somente para aprofundar conhecimentos, mas para alcançar o desenvolvimento da criança centrou-se na zona de desenvolvimento próximo. Com a contribuição de Chaiklin (2011a) este estudo parte da perspectiva teórica de que “A zona de desenvolvimento próximo foi introduzida como parte de uma análise geral do desenvolvimento infantil” (p. 664).

Kozulin (1986) argumenta que Vygotsky usou o termo “*zo-ped*” para “zone of proximal development” (KOZULIN, 1986, p. XXXV) por isso reconhece-se como válido o emprego da sigla *zdp* para designar “zona de desenvolvimento próximo”. O emprego da palavra “próximo”, no lugar de “proximal”, segue o esclarecimento inserido na tradução do estudo de Chaiklin por Pasqualini (2011) de que o termo conecta-se às “possibilidades de desenvolvimento” iminente (PASQUALINI, 2011, p. 659) como acreditava Vigotski em relação à *zdp*.

Feitas estas considerações, enuncia-se a inquietação central deste item na promoção do desenvolvimento psicológico pelo ensino dos conteúdos por intermédio da *zdp* de Vygotsky como expressa Chaiklin (2011a):

Se o ensino não é visto como um fim em si mesmo, então uma teoria sobre a relação entre o ensino de um determinado conteúdo escolar e suas consequências para o **desenvolvimento psicológico** se faz também necessária. Este último problema foi a *principal tensão* que levou Vigotski a desenvolver seu conhecido conceito de **zona de desenvolvimento próximo**, o qual focaliza a relação entre **ensino e desenvolvimento** (destaques em negrito não originais) (CHAIKLIN, 2011a, pp. 659-660).

Vygotsky percorreu um caminho lógico-histórico para chegar à teoria do desenvolvimento psicológico relacionado à instrução que abrange o processo de ensino-aprendizagem. Por isso Chaiklin se reporta a uma *principal tensão* envolvendo a teoria que responde pela “relação entre o ensino de um determinado conteúdo escolar e suas consequências para o desenvolvimento psicológico” (CHAIKLIN, 2011a, p. 659).

Com este propósito, perfaz-se, brevemente, a trajetória de Vygotsky (1987, 2001, 2003) ao investigar teorias científicas com posições reconhecidas e diferenciadas sobre a relação entre a aprendizagem e o desenvolvimento. Estas posições são sintetizadas pelo autor em três clássicos da literatura psicológica: a primeira centrada em Piaget; a segunda com destaque em James e a terceira em Koffka.

Na primeira teoria sobre a aprendizagem e o desenvolvimento, o desenvolvimento é compreendido como condição para a aprendizagem: “o aprendizado segue a trilha do desenvolvimento [e] o desenvolvimento sempre se adianta ao aprendizado” (VIGOTSKI, 2003, p. 104). Se a aprendizagem sempre acompanha o desenvolvimento, elimina a participação que poderia ter no desenvolvimento ou maturação das funções ativadas durante o seu próprio processo. Para Piaget, o desenvolvimento, então, nunca resultará da aprendizagem que não lhe acarreta alteração.

A segunda teoria identifica a aprendizagem com o desenvolvimento. “Essa noção foi elaborada por James, que reduziu o processo de aprendizado à formação de hábitos e identificou o processo de aprendizado com desenvolvimento” (VIGOTSKI, 2003, p. 105). A diferença entre esta compreensão da aprendizagem e a anterior está na relação temporal entre os processos de aprendizagem e desenvolvimento. Em relação à primeira concepção de aprendizagem, “os ciclos de desenvolvimento precedem os ciclos de aprendizado” (VIGOTSKI, 2003, p. 105). Para as teorias que sustentam o segundo ponto de vista sobre a relação aprendizagem e desenvolvimento ambos os processos acontecem concomitantemente.

A terceira posição teórica acerca da aprendizagem e desenvolvimento procura ajustar aspectos destoantes das posições anteriores, tendo em Koffka seu representante. Para Koffka, o desenvolvimento decorre de dois processos diversos, porém intrincados: de um lado a maturação depende do desenvolvimento do sistema nervoso e, por outro, a aprendizagem consiste de um processo de desenvolvimento.

Vigotski (2003) concentra sua atenção na teoria de Koffka porque nela são encontrados três aspectos novos se comparados às duas abordagens teóricas anteriores: o primeiro identifica a capacidade de combinar os pontos de vistas que naquelas teorias pareciam opostos; no segundo aspecto novo é apontado que “o processo de maturação prepara e torna possível um processo específico de aprendizado. O processo de aprendizado, então, estimula e empurra para frente o processo de maturação” (VIGOTSKI, 2003, p. 106); o terceiro aspecto novo da teoria de Koffka “é o amplo papel que atribui ao aprendizado no desenvolvimento da criança” (p. 106).

Embora a posição defendida por Koffka seja interessante e Vigotski (1987, 2001, 2003) respeite tanto esta quanto as demais concepções científicas por ele exaustivamente pesquisadas e apresentadas sobre a relação entre a aprendizagem e o desenvolvimento, Vygotsky as critica e as refuga. De acordo com Chaiklin (2011a), ao investigar como as tradições psicológicas abordam a relação existente entre aprendizagem e desenvolvimento, Vigotski não somente as refutou, mas concluiu que “existe unidade, mas não identidade entre aprendizagem e processos internos de desenvolvimento” (CHAIKLIN, 2011a, p. 662).

Partindo de suas conclusões, Vigotski expôs sua proposição do desenvolvimento infantil sob duas premissas basilares: a primeira considerou a relação entre a instrução que abrange o processo de ensino-aprendizagem que *causa* (CLARÀ, 2017) o desenvolvimento, e a segunda orientou-se para a relação entre instrução e desenvolvimento “quando a criança atinge a idade escolar” (VIGOTSKI, 2003, p. 109). A inter-relação de ambas as premissas aponta para práticas que ensejam resultados diferentes nas mediações que se fazem necessárias à relação instrução e desenvolvimento.

A história de aprendizagem da criança não começa, mas continua na escola. Antes de ler a criança aprende a falar o código linguístico; ao estudo da aritmética antecede a experiência com infinitas quantidades de soma, subtração e assim sucessivamente. “De fato, aprendizado e desenvolvimento estão inter-relacionados desde o primeiro dia de vida da criança” (VIGOTSKI, 2003, p. 110). Todavia, identificar a diferença entre a pré-escola e a escola, as teorias psicológicas e da educação já fazem, o que diverge na teoria de Vygotsky é a capacidade de perceber que a aprendizagem escolar “produz algo fundamentalmente novo no desenvolvimento da criança” (VIGOTSKI, 2003, p. 110).

Vigotski (2003) não noticiava algo novo em contraposição ao tempo em que ele vivia: a década de 1930. Referia-se ao novo que o processo de ensino dos conteúdos tem de despertar no desenvolvimento da criança no cotidiano das escolas em todos os tempos. Para isso propôs o estudo do desenvolvimento articulado à aprendizagem, não no mero intuito de “combinar a aprendizagem com o nível de desenvolvimento da criança”, mas de “descobrir as relações reais entre o processo de desenvolvimento e a capacidade de aprendizado” (VIGOTSKI, 2003, p. 111).

Com a finalidade de apreender a dimensão da aprendizagem escolar e suas consequências para o desenvolvimento psicológico, Vigotski (2003) formulou o conceito de zona de desenvolvimento próximo - *zdp*. No entanto, no sentido de demarcar como o desenvolvimento poderia ser propiciado pelo processo de ensino-aprendizagem, definiu dois

níveis de desenvolvimento: o nível de desenvolvimento real e o nível de desenvolvimento potencial, identificado pela *zdp*.

O nível de desenvolvimento real contempla o desenvolvimento das funções mentais resultantes de ciclos de desenvolvimento já alcançados pela criança. Este nível de desenvolvimento pode ser diferente de uma criança para a outra independente de elas terem a mesma idade cronológica. As teorias científicas afirmam que a criança alcançou o nível de desenvolvimento real por ser capaz de solucionar problemas que se lhe aparecem sem a necessidade da ajuda de outrem.

A *zdp* caracteriza o nível de desenvolvimento que está em estado potencial e precisa ser desenvolvido. Vigotski (2003) a define como

[...] a distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e **o nível de desenvolvimento potencial**, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes (destaques em negrito não originais) (VIGOTSKI, 2003, p. 112).

Se no nível de desenvolvimento real a criança é capaz de solucionar problemas de forma independente, porque as funções mentais requeridas para aquele caso estão amadurecidas, a *zdp* demarca as funções mentais que ainda não amadureceram, mas por estar em um nível de desenvolvimento potencial, com a contribuição de pessoa mais competente, a criança pode maturar as funções mentais requeridas pela resolução do problema. Alcançando a maturidade de novas funções mentais, a criança atinge outro nível de desenvolvimento real.

Vigotski (2003) observa que “O nível de desenvolvimento real caracteriza o desenvolvimento psíquico retrospectivamente, enquanto a zona de desenvolvimento proximal caracteriza o desenvolvimento psíquico prospectivamente” (VIGOTSKI, 2003, p. 113). Poder-se-ia sintetizar esta questão indagando: como uma criança alcança o desenvolvimento psicológico? A *zdp* trabalha com o processo de desenvolvimento prospectivamente porque o desenvolvimento não é algo que se estanca. O processo de ensino deverá se atentar “às dinâmicas de desenvolvimento” porque elas são distintas entre os alunos de um mesmo contexto social de aprendizagem e se diferenciam em cada aluno por intermédio das aprendizagens socialmente mediadas. Neste aspecto, o autor escreve que: “O estado de desenvolvimento psíquico de uma criança só pode ser determinado se forem revelados os seus dois níveis: o nível de desenvolvimento real e a zona de desenvolvimento proximal” (VIGOTSKI, 2003, p. 113).

Contudo, é preciso registrar que ao se ocupar do desenvolvimento das capacidades intelectuais, Vigotski não quis “inspirar uma visão de perfeição educacional por meio da *zdp*,

segundo a qual o professor perspicaz [...] é capaz de ajudar uma criança a dominar, sem esforço e de forma prazerosa, qualquer conteúdo que esteja na programação do dia” (CHAIKLIN, 2011a, p. 662).

Chaiklin (2011a) identifica três equívocos, que carecem ser esclarecidos na interpretação recorrente da *zdp*, por ele assim sintetizada: “interação em uma tarefa entre uma pessoa mais competente e uma pessoa menos competente, de forma que a pessoa menos competente se torne autonomamente proficiente naquilo que de início era uma tarefa realizada conjuntamente” (CHAIKLIN, 2011a, p. 661). Estes equívocos na leitura e na prática da *zdp* são cunhados pelo autor de pressupostos da generalidade, da assistência e do potencial:

- No pressuposto da generalidade é ressaltada a ideia de Vigotski de que o desenvolvimento não diz respeito ao desenvolvimento de quaisquer habilidades demandadas por tarefas particulares, mas aos processos internos de desenvolvimento;
- O pressuposto da assistência implica o entendimento de que a aprendizagem ocorre na dependência da intervenção de pessoa mais competente, porém “não é a competência em si da pessoa mais conhecedora que se mostra importante; o importante é compreender o significado da assistência em relação à aprendizagem e desenvolvimento da criança” (CHAIKLIN, 2011a, p. 662).
- Por sua vez, o pressuposto do potencial questiona o potencial como sendo uma propriedade da criança, no entanto, “o potencial não é uma propriedade da criança [...], mas simplesmente um indício da presença de certas funções em maturação, que podem ser alvo de uma ação interventiva significativa” (CHAIKLIN, 2011a, p. 662).

De acordo com a premissa da qual partiu a presente discussão, a *zdp* é parte integrante de uma investigação geral do desenvolvimento infantil. Deste modo, o reconhecimento do nível de desenvolvimento real para que seja propiciada a identificação do nível de desenvolvimento potencial - por intermédio da *zdp* - e, conseqüentemente, seja determinado o nível de desenvolvimento psíquico da criança, não demanda a mera formulação de metodologias voltadas para atividades que simplifiquem a aprendizagem. Ao contrário, requer pesquisas, estudos aprofundados e discernimento se o propósito é o desenvolvimento psicológico mediante o ensino e a aprendizagem de conteúdos escolares.

Em síntese, a obra de Vygotsky, e seguidores, tem como premissa os vínculos entre processos sociais e culturais e a atividade humana demarcando a natureza social da mente humana, premissa essa explicitada na conhecida lei genética do desenvolvimento dos processos psicológicos superiores: o desenvolvimento cultural dos indivíduos ocorre primeiramente no plano social e, depois, no plano psicológico. Este processo, designado por

Vygotsky como interiorização, materializado pela educação e ensino, é meio de desenvolvimento dos processos psicológicos superiores pela mediação da linguagem, por ferramentas e signos que tornam possível o autodomínio, característica chave da personalidade humana.

É possível propiciar a execução de tarefas e ações de estudo e de aprendizagem conjugadas entre a proposição de *zdp* em Vygotsky e a atividade principal de um estágio de desenvolvimento conforme o período em que a criança se encontra? Para refletir sobre esta questão, no próximo item comenta-se sobre a periodização do desenvolvimento psicológico segundo Elkonin (1987).

1.4 Períodos do desenvolvimento psíquico e atividade principal

A pesquisa de Elkonin (1987) sobre a periodização do desenvolvimento psíquico na infância objetiva colaborar com a compreensão dos processos mentais pelos quais as crianças passam em seu desenvolvimento psíquico em períodos de desenvolvimento diferenciados, motivados pelas forças motrizes que impulsionam as atividades principais. Hedegaard (2002a) e Hedegaard e Chaiklin (2005) expressam que o estudo de Elkonin é uma análise do complexo desenvolvimento infantil que tem lugar nas sociedades ocidentais industrializadas. Nesta pesquisa interessa a ênfase conferida por este autor à compreensão do desenvolvimento da psique na infância e especificamente no âmbito escolar.

O autor expressa que há uma especificidade periódica no desenvolvimento psicológico infantil que possibilita construir um conjunto de relações que podem caracterizá-la teórico-metodologicamente. Todavia, para isso é preciso dar relevância a elementos que dialeticamente se conectam.

- Os aspectos motivacionais e das necessidades devem ter unidade com os intelectual-cognoscitivos na criança.
- O desenvolvimento psíquico não acontece de forma linear, mas como uma espiral ascendente.
- As atividades principais dos períodos isolados conectam-se com o período subsequente.
- O desenvolvimento psíquico divide-se em períodos e subdivide-se em estágios de modo a corresponder com as leis internas do desenvolvimento e não com fatores externos a ele.

A criança pensada por este autor é situada e objetivada em uma realidade concreta, configurando-se em sujeito histórico, cultural e social. Como expõem Hedegaard (2002d, 2002f, 2008b) e Hedegaard e Chaiklin (2005) a criança se insere em tradições de práticas

institucionais e socioculturais, a exemplo das familiares e escolares, que a constituem um ser individual e de relações.

Períodos e estágios de desenvolvimento devem ser articulados com a atividade principal. A atividade principal, também denominada força motriz, é aquela realizada pela criança em um estágio de desenvolvimento que, quando superada, impulsiona a passagem da criança de um estágio de desenvolvimento para o outro.

O conceito de atividade principal foi pesquisado pelo autor em Leontiev (1983). Apoiado na forma de conhecimento teórico-conceitual e método de pensamento dialético, Leontiev (1983) explica que o desenvolvimento psicológico da criança se fundamenta na atividade concreta. Com este raciocínio, pode-se reforçar a ideia de que as crianças não são seres isolados, por isso não devem ser pensadas como indivíduos, mas como sujeitos históricos. Neste sentido, Elkonin (1987) e Leontiev (1983) ponderam que no desenvolvimento psíquico não há atividade em geral, mas atividade principal.

Para Elkonin (1987), o desenvolvimento psicológico na infância passa por três períodos: primeira infância, infância e adolescência, dois estágios de desenvolvimento compõem cada um. A atividade principal não somente caracteriza os estágios, mas é responsável pela ação de aprendizagem que, ao ser desenvolvida pela criança, a impulsiona para o estágio ou período subsequente.

Não se trata de uma passagem automática para o estágio de desenvolvimento posterior. Segundo Hedegaard e Chaiklin (2005), “a transcendência de um período para o próximo é dependente de mudanças qualitativas na situação social da criança” (HEDEGAARD e CHAIKLIN, 2005, p. 62). Desse modo, diz respeito a forças motrizes que ocorrem na dialética do desenvolvimento sociocultural da criança. Para estes autores, os períodos e estágios elaborados por Elkonin (1987), que caracterizam as formas dominantes do desenvolvimento infantil nas sociedades ocidentais industriais são:

- A primeira infância, em que a criança se desenvolve mediante as influências das tradições familiares, e pode também participar de creches, possui dois estágios: no primeiro a criança desenvolve motivos e adquire novos motivos. Há uma dependência do adulto por parte da criança para conhecer ao mesmo tempo em que estabelece contato emocional direto com outras pessoas. No segundo estágio, a criança adquire conhecimentos e habilidades, participa de novas práticas e adquire motivação para a aquisição de conhecimentos a partir da manipulação de objetos.
- Na infância a criança se desenvolve acentuadamente na instituição escolar e, conforme a classe social a que pertence, no contra turno pode participar de atividades diversificadas. O

primeiro estágio da infância consiste da manipulação de objetos que promovem as interações, assim como do estabelecimento de papéis em relação a outras pessoas por meio da atividade do jogo. O segundo estágio da infância tem como atividade principal a aprendizagem formal, a atividade de estudo e a formação das forças intelectuais e cognitivas da criança.

- A adolescência se orienta às atividades do trabalho, mas há uma continuidade da influência das instituições escolares. No primeiro estágio a atenção do adolescente se volta à aquisição de relações pessoais próximas. No segundo, sucedem a ocupação do jovem no trabalho concomitantemente à continuidade dos estudos. Hedegaard e Chaiklin (2005) postulam que a proposição de ambos os estágios do período da adolescência, formulados pelo pensamento investigativo de Elkonin, atualmente passariam por análise.

[...] pode-se dizer que cada estágio do desenvolvimento psíquico se caracteriza pela relação determinada, principal, na etapa dada, da criança para a realidade, por um tipo determinado, principal de atividade. O sintoma da passagem de um estágio ao outro é precisamente a mudança no tipo principal de atividade, da relação principal da criança para a realidade (ELKONIN, 1987, p. 108).

Elkonin (1987) reconhece que a passagem de um estágio para o outro “transcorre quando surge uma falta de correspondência entre as possibilidades técnicas operacionais da criança e os objetivos e motivos da atividade, sobre a base daqueles que se formaram” (ELKONIN, 1987, p. 123). Para o autor, “em um movimento em espiral ascendente e não em forma linear”, a criança desenvolve possibilidades técnicas e operacionais que lhe oferecem condições de transcender para outro estágio ou período, correspondendo a novos objetivos e motivos postos pela atividade principal que lhe é peculiar.

Conforme registrado, a concepção do desenvolvimento infantil estudado por Elkonin (1987) mediante periodização e estágios colabora para a compreensão de como se processa o desenvolvimento da criança na escola. As crianças participantes do experimento didático-formativo na escola pública municipal integravam o Ciclo I, Turma C, que se refere ao 3º ano do Ensino Fundamental.

Estas crianças podem ser inseridas no segundo estágio do período da infância. Nesta etapa do desenvolvimento, a atividade principal é a atividade de estudo. “O estudo, quer dizer, aquela atividade em cujo processo transcorre a assimilação de novos conhecimentos e cuja direção constitui o objetivo fundamental do ensino, é a atividade principal neste período” (ELKONIN, 1987, p. 119).

A atividade de estudo, neste estágio da infância, é a atividade principal e focaliza a “formação das forças intelectuais e cognitivas da criança e sua influência sobre o seu

desenvolvimento intelectual” (ELKONIN, 1987, pp. 118-119). Em síntese, “a importância primordial da atividade de estudo está determinada, ademais, porque através dela se mediatiza todo o sistema de relações da criança com adultos que a circundam” (ELKONIN, 1987, p. 119).

Em outras palavras, no 2º estágio do período da infância, a atividade principal da criança é o desenvolvimento do estudo de conteúdos formais, bem como a aquisição de conhecimentos escolares (HEDEGAARD, 2002b). Elkonin (1987) e Hedegaard (2008b) são concordantes ao afirmarem que a atividade de estudo e aprendizagem mediada pela prática institucional formal é responsável por intermediar a relação da criança com as pessoas e com o mundo.

Davydov (1988d) defende o método genético-causal como forma de investigação da base genética do desenvolvimento psíquico. O autor escreve que “sobre a base desta célula, pode-se deduzir mentalmente [...] o processo total do desenvolvimento do sistema dado” (DAVYDOV, 1997, p. 07). Para este intento, por meio da teoria do ensino desenvolvimental, o autor propõe a formação do pensamento teórico mediante a abordagem teórico-metodológica da atividade de estudo. Busca-se explorar esta dimensão da pesquisa de Davydov na sequência do estudo.

2 Teoria do ensino desenvolvimental

Davydov é considerado como proeminente pesquisador da teoria do ensino desenvolvimental (DAVYDOV, 1988c, 1988d, 1988e)¹³, mas a formulação desta teoria contou com a participação de estudiosos da teoria histórico-cultural como Elkonin. Lazaretti (2013) escreve que “juntamente com Davidov, Elkonin dirigiu uma pesquisa sobre o estudo psicológico da atividade de ensino em crianças de idade escolar” que “resultou no trabalho conhecido hoje como teoria da atividade de estudo” (LAZARETTI, 2013, p. 215). A partir da teoria de Vygotsky, em 1959, Elkonin criou a escola experimental nº 91 na qual foram fundadas as bases do Sistema Elkonin-Davidov e realizados experimentos pedagógicos em que Elkonin e Davydov (1988d) visavam acompanhar transformações nos processos psíquicos dos alunos por meio do processo de ensino-aprendizagem.

A teoria do ensino desenvolvimental compreende o ensino escolar como “a forma dominante pela qual mudanças qualitativas são propiciadas no desenvolvimento do

¹³ Esta pesquisa faz a opção por trabalhar com a teoria do ensino desenvolvimental de Davydov, todavia existem outras teorias que enfocam o desenvolvimento do aluno na perspectiva da teoria histórico-cultural e da teoria da atividade, a exemplo pode-se apontar a teoria da base orientadora da ação - BOA, de Galperin (AQUINO e LOPES, 2016).

pensamento” (LIBÂNEO, 2004a, p. 11). O termo “ensino para o desenvolvimento”, da mesma forma, se adequa ao entendimento de Davydov combinado ao de Vygotsky para o qual “o bom ensino é aquele que promove e amplia o desenvolvimento psíquico e atua na personalidade dos alunos” (LIBÂNEO e FREITAS, 2013, p. 316).

Chaiklin (2002) sintetiza que “o ensino desenvolvimental reflete a proposição teórica essencial formulada por Vygotsky [...] de que o ensino deve ter papel determinante em relação ao desenvolvimento psíquico” (CHAIKLIN, 2002, p. 02). Para Davydov, o ensino deve promover a capacidade de a criança pensar teoricamente ou raciocinar dialeticamente. Em outras palavras, pelo ensino a criança deve transitar do pensamento abstrato ao pensamento concreto ou, como escreve Chaiklin (2002), “compreender as relações gerais manifestas no aspecto aparente de um fenômeno” (CHAIKLIN, 2002, p. 02).

Se a base genética da teoria do ensino desenvolvimental é materialista histórico-dialética (DAVYDOV, 1988c) e seus paradigmas se fundam na teoria histórico-cultural de Vygotsky (2001, 2003) e na teoria da atividade de Leontiev (1983, 1988), não menos importantes são os conhecimentos auferidos pelo autor junto aos seus mestres Luria, Zaporozetz, Galperin e Elkonin, a partir dos quais foram desenvolvidos estudos a respeito das funções psicológicas superiores e o aprofundamento em pesquisas sobre “o princípio da união entre educação e desenvolvimento psíquico” (RUBTSOV [S. l.: s. n.], p. 01).

Davidov (1995) acredita que “a relação entre educação e desenvolvimento nas palavras de L. S. Vigotski é a questão mais central e principal, sem a qual os problemas da psicologia pedagógica [...] não podem ser resolvidos corretamente e nem mesmo formulados” (DAVIDOV, 1995, p. 01). Este entendimento remete a outro: para Davidov, “não se pode falar de instrução fora da ligação com o desenvolvimento” (RUBTSOV, [S. l.: s. n.], p. 01). Em observação feita anteriormente, o conceito instrução despontou como relevante para estas teorias. Davydov (2008a) não somente enfoca sua concepção de instrução em Vygotsky e Leontiev como a articula à educação e ao desenvolvimento.

Educação e instrução, de acordo com L. S. Vygotsky e A. N. Leontiev são, em um sentido amplo, em primeiro lugar, nada mais do que apropriação e reprodução das crianças de capacidades social e historicamente dadas. Em segundo lugar, educação e instrução (apropriação) são as formas universais do desenvolvimento psíquico humano. Em terceiro, a assimilação e o desenvolvimento não podem ser dois processos independentes, pois estão relacionados como a forma e o conteúdo de um processo unificado de desenvolvimento psíquico humano (DAVYDOV, 2008a, p. 239).

Zinchenko (1998) expressa que, voltado ao desenvolvimento humano e ao autodesenvolvimento do espírito, Davydov empreendeu sua vida intelectual e profissional pesquisando o ensino, a aprendizagem e a escola. Davydov (2008a) acreditava que a educação

e a instrução favoreciam o desenvolvimento psíquico das crianças levando-as, ao mesmo tempo, a reproduzirem capacidades constituídas pelo patrimônio histórico-cultural e a delas se apropriarem.

Na concepção de Zinchenko (1998), Davydov era pessoa de “natureza rica e excepcional” (ZINCHENKO, 1998, p. 06), foi dedicado estudante, tornou-se exímio pesquisador, cientista de renome e, além de possuir acuidade teórica, no âmbito macro estrutural ocupava-se com a prática, convivendo com os problemas político-sociais de seu tempo. No âmbito micro social o professor Davydov se atinha às questões pedagógico-didáticas da escola, a exemplo o citado período de mais de vinte e cinco anos ininterruptos vivenciados com pesquisas experimentais e inserção do Sistema Elkonin-Davidov em escolas russas (DAVYDOV, 1988e). Segundo Zinchenko (1998), para Davydov, e colaboradores, a formulação da teoria do ensino desenvolvimental e, em decorrência, a teoria da atividade de estudo pareceu algo peculiar a sua vida.

Rubtsov [*S. l.: s. n.*] aponta a estrutura da teoria do ensino desenvolvimental fundada em três orientações: a primeira volta-se para a formação de conceitos e teoria da generalização de conteúdo; a segunda direção é composta pela teoria da atividade de estudo; e a terceira se configura pelo Sistema de ensino Elkonin-Davidov.

Pesquisador da teoria do ensino desenvolvimental, Libâneo (2016a) esclarece aspectos fundamentais em relação às suas três direções de investigações:

- A primeira - teoria da generalização de conteúdo e da formação de conceitos se atém ao processo de elaboração do pensamento teórico envolvendo a abstração, a generalização e a formação de conceitos.
- A segunda - teoria da atividade de estudo, “formula as bases de organização da atividade de estudo, um dos tipos principais de atividade humana, constituindo o meio pedagógico pelo qual os alunos se apropriam de modos de atividade intelectual, isto é, dos modos generalizados de ação contidos no conhecimento teórico-científico” (LIBÂNEO, 2016a, p. 357).
- A terceira - o Sistema de ensino Elkonin-Davidov que “coloca em prática a teoria do ensino desenvolvimental” (LIBÂNEO, 2016a, p. 358).

São objetos desta pesquisa as duas primeiras orientações: a teoria da formação de conceitos, envolvendo o processo de elaboração do pensamento teórico pela capacidade de abstrações e generalização substantivas, e a teoria da atividade de estudo, como um dos tipos principais de atividade humana e meio pedagógico pelo qual o aluno pode se apropriar da

atividade intelectual, desenvolvendo procedimentos mentais de aprendizagem do conhecimento teórico-científico (LIBÂNEO, 2016a).

Considerando estas duas direções de pesquisa da teoria do ensino desenvolvimental, pretende-se comentar a formação do pensamento teórico e entender como por intermédio da atividade de estudo na escola, o aluno pode aprender conceitos, participando de tarefas e desenvolvendo ações de aprendizagem mediante procedimentos investigativos de pesquisa que propiciam sua transformação e desenvolvimento psicológico.

2.1 Formação do pensamento teórico

Conceito científico como base para o pensamento teórico

Semenova (2003) e Rubtsov (2003), educadores do Instituto de Psicologia e Pedagogia Geral, da Academia de Ciências Pedagógicas da URSS, afirmam que o caráter científico do ensino ocupa a atenção de especialistas em Didática e da Psicologia moderna. Mas se a cientificidade no ensino é preocupação curricular de diversificadas áreas do conhecimento, estes autores estão aludindo a uma compreensão científica de ensino que tem seu ponto alto na compreensão de Vygotsky (1987, 2001) sobre os conceitos cotidianos e científicos e a continuidade em Davydov (1988b, 1988c, 1997) com a proposição dos conhecimentos empírico e teórico.

No Brasil, “tendo como referências teorias de autores russos” (FREITAS, 2016b, p. 347), um quantitativo significativo de Grupos de Pesquisas de diversificadas Regiões do país concentra suas investigações sobre a cientificidade do ensino na teoria histórico-cultural. Em menor proporção, estes grupos pesquisam e produzem conhecimentos enfocando o caráter científico do ensino também pela perspectiva da teoria do ensino desenvolvimental. Freitas (2016b) organizou Dossiê em que são selecionadas pesquisas conexas à tradição histórico-cultural, orientadas à organização da escola (SFORNI e GALUCH, 2016; ROSA e SYLVIO, 2016), à compreensão do ensino para o desenvolvimento do aluno (FREITAS, 2016a; LIBÂNEO, 2016a) e à didática desenvolvimental como forma de propiciar o ensino e a aprendizagem de conteúdos conceituais aos estudantes (LONGAREZI e FRANCO, 2016; DAMAZIO e ROSA, 2016). Enriquecendo o legado de Vygotsky (PUENTES, 2016; AQUINO e LOPES, 2016) com a contribuição de teóricos como Leontiev, Galperin, Talizina, Venguer, Mukhina e Davydov, os pesquisadores direcionam-se a “um pensamento didático capaz de impulsionar a qualidade do ensino e aprendizagem nas escolas, nos diversos níveis do sistema de ensino” (FREITAS, 2016b, p. 347). Estes estudos são representativos de Grupos de Pesquisa certificados por Universidades de diferentes regiões do Brasil. Para

Freitas (2016b), a “identificação do pertencimento dos autores aos respectivos Grupos de Pesquisa é ilustrativa do movimento da pesquisa de natureza especificamente didática que vem se desenvolvendo hoje no Brasil a partir da abordagem histórico-cultural” (p. 347). Pode-se dizer que, assim como ocorre com Semenova (2003) e Rubtsov (2003), estes trabalhos evidenciam a atualidade da preocupação de cientistas da educação com o caráter científico do ensino. As proposições explicitadas pelos diversos autores oferecerão suporte teórico para reflexões que se intenciona realizar neste e em outros momentos desta pesquisa, tendo como propósito explorar a cientificidade do ensino pela perspectiva da teoria do ensino desenvolvimental de Davydov (1988c, 1988d, 1997), recorrendo à base genética de Vygotsky (1987, 2001) e empregando autores, do mesmo modo essenciais à composição de um quadro de referência sobre os conhecimentos empírico e teórico (KOZULIN, 1986; CHAIKLIN, 1999; LIBÂNEO, 2009b, 2011, 2016a; HEDEGAARD, 2002, 2002b; FREITAS, 2011, 2016c).

Davydov (1997) retoma problemas importantes confrontados por Vygotsky (1987, 2001) e colaboradores em sua teoria sobre a formação de conceitos com o objetivo de, ao ratificar seus achados, discutir e atualizar as proposições do autor e, da mesma forma, apresentar sua teoria sobre formação de conceitos, especialmente os científicos.

O exame realizado por Davydov (1997) sobre a pesquisa de Vygotsky e colaboradores sublinhou que “a novidade de sua posição” situa-se na efetivação da “análise genético-causal do pensamento e da linguagem e no estudo do processo de desenvolvimento do significado da palavra em suas formas superiores” (p. 01). Vygotsky e sua equipe se dispuseram a “solucionar uma tarefa heurística precisa: a exigência de uma metodologia genética para as formas múltiplas do significado verbal e das generalizações nelas reagrupadas” (p. 02). Destaca-se, assim, o método genético-causal utilizado por Vygotsky e realçado por Davydov (1988d) em suas pesquisas e argumentações teóricas visando o estudo em profundidade da formação de conceitos.

Em sua obra *Pensamiento y habla* (2007), Vygotsky analisou quatro níveis de generalizações: amontados sincréticos, complexos, pseudo-conceitos e conceitos. Nas generalizações consideradas como amontoados sincréticos as crianças reagrupam objetos conseguindo nexos aleatórios a partir de sua base externa. Os complexos contemplam formas de generalização em que a criança agrupa objetos de acordo com sua experiência sensível imediata. Neste aspecto o signo verbal tem um papel primário na indicação nominal dos objetos que se unem conforme características dos fatos. Os pseudo-conceitos são generalizações encontradas nos complexos. Vygotsky (2007) esclarece que, comumente, o

pensamento ocorre na vida cotidiana por intermédio dos pseudo-conceitos, por isso pode-se dizer que os pseudo-conceitos são um momento de transição dos complexos para a formação de conceitos.

Conforme interpretação de Davydov (1997), “a formação de conceitos é um problema tormentoso e difícil”, o autor escreve que se Vygotsky não expôs uma análise linear nem conclusiva para o que ele denomina “autêntica formação de conceitos”, explicitou “a força de sua intuição psicológica e a profundidade do pensamento filosófico (p. 03)”. Vygotsky percebeu que a lógica formal não propiciava argumentações que favorecessem a formação de conceitos, uma vez que estes não se fundamentam em representações concretas. O autor explica que a “conclusão importantíssima da investigação teórica das diferentes formas de generalização realizada por Vygotsky” (DAVYDOV, 1997, p. 04) foi a solução por ele encontrada na mudança em seu ponto de vista que passou a ser pela lógica dialética. Para o autor, Vygotsky estabelece a “chave de toda a história do desenvolvimento intelectual da criança” discernindo os conceitos lógico-formais dos conceitos “autênticos” com a formulação dos conceitos cotidianos (espontâneos) e os científicos (não espontâneos) (DAVYDOV, 1997, p. 04).

Vygotsky (1987, 2001, 2007) e sua colaboradora de pesquisa, Zhozephina Shif, reconheceram duas formas básicas de experiência com crianças que originaram grupos distintos, porém inter-relacionados, de conceitos por eles denominados científico e espontâneo. Nestes achados de pesquisa, ficou evidente que os conceitos científicos resultam de “atividade altamente estruturada e especializada de instrução de sala de aula e impõem a uma criança conceitos logicamente definidos; conceitos espontâneos emergem das próprias reflexões da criança sobre a experiência cotidiana” (KOZULIN, 1986, p. XXXIV).

Importa registrar que Vygotsky (1987, 2001, 2007) e colaboradores descobriram que a aprendizagem dos conceitos científicos precisa passar pela capacidade geral de a criança compreender conceitos. Todavia, o nível de apreensão dos conceitos científicos está diretamente ligado ao desenvolvimento de conceitos espontâneos. Por isso Vygotsky defendia que os “conceitos espontâneos, deveriam trabalhar seu caminho “para cima”, em direção a uma maior abstração, abrindo caminho para os conceitos científicos em seu desenvolvimento “descendente” em direção a uma maior concretude” (KOZULIN, 1986, p. XXXIV).

Na concepção de Vygotsky, a formação dos conceitos cotidianos e científicos têm percursos inversos. Para aprender os conceitos cotidianos, a criança faz “o percurso do concreto ao abstrato [...] toma consciência do objeto nele representado, mas não do conceito mesmo, do próprio ato de pensamento pelo qual se representa o objeto dado” (DAVYDOV,

1997, p. 05). Na aprendizagem dos conceitos científicos, a relação não acontece com as coisas imediatas, mas mediadas, “realiza-se um movimento do conceito para a coisa, do abstrato para o concreto. [...] A abstração e a generalização do próprio pensamento são diferentes, em princípio, da abstração e da generalização das coisas” (p. 05).

Entretanto, tal como esclarece Davydov (1997) - empregando a terminologia da teoria do ensino desenvolvimental -, em que pese o fato de Vygotsky, com a colaboração de Zhozephina Shif, ter obtido êxito ao distinguir os conceitos empíricos dos conceitos teóricos, as características definidoras de um e de outro tipo de conceito são informadas “não no plano do seu conteúdo objetivo, mas no modo e no percurso da assimilação (“experiência pessoal”, “processo de comunicação”). Não sistemáticos uns, sistemáticos outros. Os conceitos científicos são aqueles ministrados pela escola” (p. 07).

Em relação à sistematização da formação dos conceitos cotidianos e dos conceitos científicos é necessário que sejam feitas ressalvas importantes tendo-se em conta os apontamentos de Davydov sobre a teoria de Vygotsky, primeiramente acerca dos conceitos empíricos e depois sobre os conceitos teóricos.

Davydov (1997) expressa que “os conceitos empíricos possuem um certo sistema (por exemplo, na esfera das relações de espécie-gênero). Na escola primária são ensinados realmente estes conceitos”. Na sequência do raciocínio, é afirmado pelo autor que em suas pesquisas seus colaboradores e ele se dedicam ao discernimento dos critérios que caracterizam “os dois tipos do pensamento humano - cotidiano ou empírico e científico ou teórico” (p. 07). Apesar de Davydov ter comparado “pensamento humano cotidiano com empírico”, ao mencionar que este tipo de conceito requer “um certo sistema” para ser aprendido, já evidencia a diferença de concepção entre Vygotsky e ele uma vez que para este autor o conceito espontâneo é adquirido “no ambiente social alargado e na ausência de um sistema” (p. 7).

Concernente aos conceitos teóricos, Davydov (1997) registrou que Vygotsky determina três momentos psicológicos principais para a formação dos conceitos científicos em crianças: 1º) a formação de seu sistema pela verificação de que entre os conceitos há dependência recíproca; 2º) a consciência pela criança da atividade do próprio pensamento; 3º) o alcance da essência do objeto, propiciando a capacidade de a criança generalizar e de refletir para além das representações dos objetos. Nas pesquisas de Davydov e colaboradores, a base genética das investigações se funda em princípios teórico-metodológicos enunciados por Vygotsky, a saber:

- 1) [...] a posição da "análise genético-causal" como método de investigação de todo o problema;
- 2) [...] a exigência de distinguir entre "generalizações das coisas" e "generalizações dos pensamentos" enquanto se relacionam a um tipo diferente de nexos entre o geral e o particular;
- 3) [...] a posição pela qual no conceito teórico está presente o momento da consciência do ato de pensamento, ou seja, está presente a reflexão (DAVYDOV, 1997, pp. 07-08).

Contudo, para os conceitos científicos ou como eles se inscrevem em sua teoria: conhecimentos teóricos, Davydov almeja um sistema que, em sua compreensão, deve pressupor “uma específica e pontual investigação de seus aspectos lógico-gnosiológicos das posições da dialética” (DAVYDOV, 1997, p. 06). Prosseguindo em suas considerações, o autor pondera que “embora Vygotsky estivesse consciente do fato de que a análise dos conceitos científicos requer instrumentos da lógica dialética, não teve tempo, todavia, para assimilá-los de modo suficiente para utilizar plenamente suas potencialidades”. Desta maneira, insiste em dizer que “Os conceitos científicos são certamente estudados pelos alunos em um sistema, mas em um certo sistema” (DAVYDOV, 1997, p. 06). E aponta a sua proposição de como seria este sistema.

Um critério para o conceito autenticamente científico ou teórico é [...] aquele seu conteúdo que, mediante certas ações intelectivas, mente a reflexão, fixa certas relações genéticas fixas de pertencimento ou a "célula" de um determinado sistema de objetos em desenvolvimento. Sobre a base desta célula, pode-se deduzir mentalmente por este conceito o processo total do desenvolvimento do sistema dado. Em outras palavras, o pensamento e os conceitos empíricos consideram os objetos como constantes e acabados, enquanto que o pensamento e os conceitos teóricos analisam os processos do seu desenvolvimento (aspas originais) (DAVYDOV, 1997, p. 07).

Libâneo (2016a) esclarece que no desenvolvimento do sistema conceitual expresso por Davydov (1997), a formação do pensamento teórico requer “um processo pelo qual se revela a essência, a origem e o desenvolvimento dos objetos de conhecimento como caminho de apropriação do conceito” (LIBÂNEO, 2016a, p. 358). O autor recorre a Chaiklin (1999) para reforçar que “conceito [...] significa um conjunto de procedimentos para deduzir relações particulares¹⁴ de uma relação abstrata¹⁵” (CHAIKLIN, 1999, p. 191). O trabalho e o estudo de

¹⁴ Fundamentado em Vygotsky, Davydov (1997) afirma que as crianças precisam aprender a discernir generalizações das coisas e generalizações dos pensamentos, relacionadas a um tipo diferente de conexão entre o geral e o particular. Segundo Lênin, citado por Davydov (1988a), “o núcleo da dialética é a doutrina da unidade dos contrários (opostos)” (p. 24). Tendo como base este entendimento, pode-se dizer que relação geral e relação particular são constitutivas de um todo universal. Pensar do particular para o geral caracteriza o movimento do pensamento no conhecimento empírico, propiciando a generalização das coisas, e pensar do geral, deduzindo as particularidades e peculiaridades que o configuram, se afina com o pensamento teórico que se estabelece pelo raciocínio dialético e propicia a generalização do pensamento, levando o aluno a experimentar mentalmente o objeto, diferenciando nele o essencial-geral do particular e observando as suas interligações.

determinado conhecimento implica a apropriação de seu processo histórico, gênese e desenvolvimento. Na aprendizagem de um conteúdo, adquire-se “métodos e estratégias cognitivas gerais intrínsecos a este conteúdo, convertendo-os em procedimentos mentais para análise e resolução de problemas e situações concretas da vida prática” (LIBÂNEO, 2016a, pp. 358-359).

Para Libâneo (2016a), Davidov amplia as formulações de Vygotsky sobre formação de conceitos científicos e a generalização e postula como conteúdo para a atividade de estudo dos alunos “o conhecimento teórico-científico e as capacidades intelectuais requeridas na investigação de um determinado objeto de conhecimento” (p. 358). Em pesquisas realizadas em escolas russas Davydov percebeu a insuficiência de um ensino baseado em conteúdos eminentemente empíricos, descritivos e classificatórios e passou a desenvolver as bases de um ensino voltado para a formação do pensamento teórico-científico pelo método da ascensão do pensamento abstrato ao pensamento concreto advindo do materialismo histórico e dialético (DAVIDOV e MÁRKOVA, 1987a; DAVYDOV 1988c; LIBÂNEO, 2016a).

Como se desenvolve o pensamento teórico? “Pela formação de conceitos e pelo domínio de procedimentos lógicos do pensamento que, pelo seu caráter generalizador, permitem sua aplicação em vários âmbitos da aprendizagem” (LIBÂNEO, 2016a, p. 359). “A essência do pensamento teórico consiste em que se trata de um procedimento especial com o qual o homem enfoca a compreensão das coisas e dos acontecimentos por meio da análise das condições de sua origem e desenvolvimento” (DAVYDOV, 1988, p. 06).

O termo conceito teórico, na teoria materialista-dialética do conhecimento, refere-se a um procedimento mental que envolve abstrações e generalizações para a transformação dos dados da experiência sensível em teoria. Nesse sentido, não se refere apenas às características e propriedades dos objetos e fenômenos de estudo, mas a uma ação mental peculiar pela qual se efetua uma reflexão demorada sobre um objeto e, ao mesmo, um caminho, um procedimento mental, de reconstrução

¹⁵ Ocupado com a formação da consciência e do pensamento teórico dos escolares, Davydov (1988a) afirmou que esta questão remetia “à natureza do conhecimento empírico e teórico, à correlação de aspectos da atividade cognoscitiva do homem tais como o sensorial e o racional, e abstrato, concreto e abstrato” (p. 104). O autor situa o procedimento de ascender do pensamento abstrato ao concreto como forma de colocar em prática o método dialético, destacando que, embora distintos, o conhecimento teórico inclui o conhecimento empírico. Com base em Davydov (1988a), o termo abstração pode ser entendido a partir dos conceitos de fenômeno e essência. A percepção sensorial humana capta os fenômenos, os aspectos externos do objeto. A essência do objeto é compreendida pela análise que revela o seu aspecto interno. Estes procedimentos de assimilação do mundo se dão por níveis mentais distintos de abstração. Primeiramente a capacidade perceptiva humana abstrai sobre as coisas concretas que abrangem a realidade imediata do objeto. Todavia, o objeto requer ser perscrutado a fim de que sejam conhecidas as relações internas que constituem a sua concreitude na unidade do diverso. Mas o concreto “necessita de um tipo especial de abstrações, com ajuda das quais se acompanham realmente as conexões internas (no fim das contas, o desenvolvimento) de determinado sistema integral estudado” (DAVYDOV, 1988c, p. 143). Referindo-se a Davydov (1988) e outros autores, Sforzi (2019) expressa que o movimento do pensamento se orienta pela “redução do concreto inicial ao abstrato e a ascensão do abstrato ao concreto (SFORZI, 2019, p. 32)”. Em síntese, “a abstração substantiva no que diz respeito à ascensão do abstrato ao concreto, [...] se caracteriza como teórica em contraposição à empírica” (DAVYDOV, 1988c, p. 145).

mental deste objeto pelo pensamento. Assim, pensar teoricamente é por em funcionamento processos mentais pelos quais chegamos aos conceitos e os transformamos em ferramentas mentais para fazer generalizações, aplicando-os a problemas específicos (LIBÂNEO, 2016a, p. 358).

Para Davydov (1988d), pode-se “considerar os conhecimentos de um lado, como o resultado das ações mentais que implicitamente eles contêm em si e, de outro, como um processo de obtenção desse resultado, no qual se expressa o funcionamento das ações mentais” (DAVYDOV, 1988, p. 165). O conhecimento, então, é resultado do pensamento (reflexo da realidade) e processo de obtenção deste resultado (ações mentais). O conceito científico é construção do pensamento e reflexo do ser. Como reflexo do ser, o conceito é, ao mesmo tempo, procedimento da operação mental. Assim, “aos conhecimentos (conceitos) empíricos correspondem ações empíricas (ou formais) e aos conhecimentos (conceitos) teóricos correspondem ações teóricas (ou substantivas)” (DAVYDOV, 1988d, p. 166).

Hedegaard (2002a) traz oportuna contribuição para o esclarecimento dos termos conhecimento empírico e conhecimento teórico, nominados por Davydov (1988b, 1988c). Para a autora, são duas formas sociais pelas quais o cientista distingue o conhecimento social, ambas contendo procedimentos epistemológicos peculiares: o conhecimento empírico possui o procedimento epistemológico empírico e o conhecimento teórico dispõe de um procedimento epistemológico teórico. Tendo em vista sintetizar as categorias apresentadas pela autora, expor-se-á estas formas de conhecimento no Quadro 2 abaixo.

Quadro 2 - Formas de conhecimento social segundo Davydov

Conhecimentos empírico e teórico e procedimentos epistemológicos associados	
Conhecimento empírico	Conhecimento teórico
Tem a ver com diferenças e semelhanças entre os fenômenos	Tem a ver com um sistema conectado de fenômenos e não com o fenômeno separado ou individualizado.
Surge por meio da observação e comparação de fenômenos	Surge por meio do desenvolvimento de métodos para a solução das contradições numa área problemática central para a sociedade.
Pode ser ordenado hierarquicamente com base em características formais	Desenvolve compreensões das origens, relações e dinâmicas dos fenômenos.
A palavra ou um termo limitado é o meio pelo qual é comunicado	Os modelos são o meio pelo qual este conhecimento é comunicado
Procedimento epistemológico empírico	Procedimento epistemológico teórico
O objeto individual é captado quando é isolado de sua conexão espacial e cronológica. Pode ser observado, comparado, categorizado e lembrado.	O objeto é observado enquanto se transforma. Ao se recriar o objeto, em sua relação com outros objetos, essas relações são reveladas.
As imagens e a linguagem são os meios usados para a observação, comparação, categorização e memorização.	A reprodução tem o caráter de exploração experimental das relações e mudanças por meio tanto da mudança concreta do mundo quanto das mudanças imaginadas mentalmente.
Na exposição, o objeto individual funciona como uma realidade independente.	Não pode ser adquirido somente por sua forma verbal ou literária, embora seja esta a forma que prevaleça no nível científico.

Fonte: Elaboração para esta pesquisa com referência em Hedegaard (2002a, p. 205).

De acordo com Libâneo (2011) e Hedegaard (2002a), o conhecimento e as habilidades sociais são inter-relacionados. Adquirir conceitos implica adquirir procedimentos cognitivos. Se ao planejar o processo de ensino e aprendizagem, o professor tiver como objetivo que seus alunos aprendam conhecimento teórico “na forma das relações fundamentais numa disciplina ou área de problema”, os procedimentos cognitivos implicarão a caracterização do conhecimento teórico. Porém, se o professor, emprega o procedimento epistemológico empírico, quais sejam: “observação, comparação, categorização e memória” no trabalho a ser desenvolvido na disciplina, “então de conhecimento permanecerá no nível empírico” (HEDEGAARD, 2002a, p. 206).

No meio escolar, os “alunos já aprenderam o procedimento epistemológico empírico em suas atividades práticas diárias; eles ainda precisam adquirir os procedimentos epistemológicos teóricos” (HEDEGAARD, 2002a, p. 206). A seriedade da questão reside no fato de que, na escola, grande parte de alunos continua o aprendizado tão somente dos procedimentos epistemológicos empíricos. Nesta assertiva pode-se, igualmente, incluir os seus professores uma vez que os alunos não aprenderiam apenas conhecimentos e procedimentos empíricos se os professores trabalhassem com conhecimentos e procedimentos epistemológicos teóricos. A autora propõe o trabalho de aquisição do conhecimento teórico, por meio da utilização de procedimento epistemológico teórico em atividades investigativa e didática que podem ser visualizadas no Quadro 3 que se segue.

Quadro 3 - Aquisição do conhecimento teórico em atividades investigativa e didática

Atividade investigativa e atividade didática na aquisição do conhecimento teórico	
Atividade investigativa	Atividade didática
Norteia a aquisição do conhecimento teórico.	Pré-requisito para a aquisição do conhecimento teórico. Construção de tarefas que suscitem a contradição encontrada nas relações fundamentais de um fenômeno.
Na escola, é controlada por meio da pesquisa de problemas que contenham os conflitos fundamentais do fenômeno.	
Possibilita apreender o desenvolvimento do fenômeno.	

Fonte: Elaboração para esta pesquisa com referência em Hedegaard (2002a, p. 206)

Concorda-se com Libâneo (2009b, 2011, 2016a), ao asseverar que na teoria do ensino desenvolvimental, o modo de trabalhar pedagógica e didaticamente com algo depende do modo de trabalhar epistemologicamente com algo. O autor ressalta que as condições físicas, cognitivas, afetivas, sociais do aluno e o contexto sociocultural e institucional em que vive precisam ser considerados, de maneira mais incisiva, inclusive pelos postulados da teoria do ensino desenvolvimental. Com esta compreensão, questiona-se como a atividade de estudo

pode se tornar o *modus operandi* do desenvolvimento da consciência individual da criança mediante processos interativos propiciados pela escola, por meio do ensino.

2.2 Atividade de estudo na teoria do ensino desenvolvimental de Davydov

A atividade de estudo [...], ao nosso juízo, designa um conceito muito importante para a análise das peculiaridades internas do ensino escolar (DAVÍDOV; SLOBÓDCHIKOV, 1991, p. 10).

Em diversificados estudos (DAVÍDOV e MÁRKOVA, 1987a; DAVYDOV, 1988, 1988c, 1988d; DAVÍDOV e SLOBÓDCHIKOV, 1991; DAVIDOV, 1999a, DAVYDOV, 1999b), Davydov detalha com cientificidade os princípios e a base teórico-metodológica constitutiva de elaboração e estruturação da atividade de estudos, reconhecendo seus fundamentos na atividade humana. A atividade humana é objeto da teoria da atividade que se funda na teoria histórico-cultural de Vygotsky de base filosófica materialista histórico-dialético.

A afirmação do autor pode confirmar esta ideia: “O conceito fundamental da psicologia soviética é o conceito da atividade, que deriva da dialética materialista. Em nosso ponto de vista, Vigotski foi um dos primeiros cientistas soviéticos que introduziu este conceito na teoria psicológica” (DAVYDOV, 1988, p. 12). Na sequência do raciocínio, é explicado por ele que

A essência do conceito filosófico-psicológico materialista dialético da atividade está em que ele reflete a relação entre o sujeito humano como ser social e a realidade externa - uma relação mediatizada pelo processo de transformação e modificação desta realidade externa. A forma inicial e universal desta relação são as transformações e mudanças instrumentais dirigidas a uma finalidade, realizadas pelo sujeito social, sobre a realidade sensorial e corporal ou sobre a prática humana material produtiva (DAVYDOV, 1988, p. 13).

É asseverado por Davydov (1988d) que os “conhecimentos teóricos são a base da atividade de estudo” (p. 169), mas a atividade de estudo, por sua vez, advém do que para o autor é o conceito filosófico-pedagógico da atividade humana. O que são atividade humana e atividade de estudo? Como a atividade de estudo se constitui na esteira da atividade humana? Quando Davydov (1988) pergunta se “é possível por meio do ensino e da educação formar numa pessoa certas capacidades ou qualidades mentais que não tinha anteriormente” (DAVYDOV, 1988, p. 10), a proposta de atividade de estudo, embasada na atividade humana responderia a esta questão? É o que se intenta trabalhar na sequência.

Davidov (1999a) percorre o caminho de Marx (1984, p. 107) para fundamentar o conceito de atividade “humana como atividade objetiva”, relacionando-o à transformação da realidade pelos homens na ação que estes exercem na lida com a natureza por meio do trabalho. Assim, a “base de todo conhecimento humano é a atividade objetual-prática,

produtiva: o trabalho. A análise da origem e do desenvolvimento do pensamento deve começar esclarecendo as particularidades da atividade laboral humana” (DAVYDOV, 1988c, p. 118). Pelo trabalho, o homem transforma a realidade material, espiritual, social e a própria. Deste modo, a atividade é “sensível, real como tal, práxis” (MARX, 1984, p. 107).

Para o autor, o que distingue a atividade de qualquer outro tipo de ação humana é o seu caráter de objeto e o princípio transformador orientado à edificação criativa de um produto material ou espiritual determinado (DAVIDOV, 1999a, p. 01).

A transformação do que dá a natureza é um ato de superação de sua imediatez. Por si mesmos os objetos naturais não adquiririam a forma que se lhes dá conforme as necessidades do homem social. [...] as pessoas devem ter em conta [...] as propriedades dos objetos que permitem produzir as metamorfoses correspondentes tanto à finalidade formulada como à natureza dos objetos. [...] no processo de trabalho o homem deve tomar em consideração não só as propriedades externas dos objetos, mas também as conexões internas que permitem mudar suas propriedades e fazê-los passar de um estado a outro (DAVYDOV, 1988c, p. 118-119).

A estrutura da atividade humana forma a base dos elementos da atividade de estudo, haja vista que: (a) nela estão contidos os componentes do conceito de atividade: necessidades e motivos, objetivos, condições, meios, ações e operações; (b) estes componentes possuem um conteúdo de objeto específico que os distingue de qualquer outra atividade; (c) na atividade de estudo deve haver o princípio criativo transformador. Tendo-se estes pressupostos como referência, passa-se ao exame da forma pela qual Davydov define o método dialético como base genética da atividade de estudo e posteriormente explicita os elementos que a estruturam.

Significativa é a afirmação de Davydov (1988d) ao expressar que a entrada da criança na escola é a possibilidade do encontro com as formas mais desenvolvidas de consciência social, assim como com as formações espirituais: ciência, arte, moralidade, lei que estão ligadas ao pensamento teórico. Para que estas atividades humanas, historicamente encarnadas, sejam assimiladas, os alunos precisam realizar atividade adequada a elas correspondente: a atividade de estudo.

A atividade de estudo, então, favorece a necessária assimilação, por parte do aluno, do patrimônio histórico produzido pela humanidade. Davídov e Márkova (1987a) esclarecem o sentido de assimilação como o

[...] o processo de **reprodução**, pelo indivíduo, dos procedimentos historicamente formados de transformação dos objetos da realidade circundante, dos tipos de relação com eles e o processo de conversão destes padrões socialmente elaborados, em forma de subjetividade individual. O desenvolvimento se realiza através da assimilação (**apropriação**) da experiência histórico-social (destaques em negrito não originais) (DAVÍDOV; MÁRKOVA, 1987a, p. 321).

A capacidade de assimilação, que contempla a apropriação, coloca a atividade de estudo como aquela “que designa um dos tipos de atividade reprodutiva desempenhada pelas crianças” (DAVYDOV, 1988d, p. 158). Tem-se em conta que este é um dos aspectos essenciais da atividade de estudo.

Outro aspecto importante, ligado ao anterior, encontra-se no fato de que a atividade de estudo consiste na atividade guia na idade escolar, determinando importantes formações psicológicas e da personalidade, assim como “o desenvolvimento psíquico geral das crianças nesta faixa etária” (DAVYDOV, 1988d, p. 159).

A atividade de estudo, então, é uma atividade reprodutiva que deve promover a capacidade de assimilação, por meio da apropriação, pela criança, do conhecimento teórico, propiciando o seu desenvolvimento psíquico. O conhecimento teórico, no entendimento de Davydov é a “[...] combinação unificada da abstração substantiva, generalização e conceitos teóricos” (DAVYDOV, 1988d, p. 158).

Entretanto, nesta contextura, interessa questionar: como se chega ao conhecimento teórico pela atividade de estudo? Davydov compreende que o elo interno entre atividade de estudo e conhecimento teórico funda-se “no exame das peculiaridades com que se expõe o conteúdo das formas de consciência social como objeto de assimilação por parte do indivíduo, tomando como exemplo a análise do processo de assimilação dos conhecimentos científicos” (DAVYDOV, 1988d, p. 164).

Baseando-se em Marx (1987), Davydov (1988c, 1988d) lança mão do Método Dialético em sua acepção: investigação e exposição e confirma que o “procedimento de exposição dos conceitos científicos que resultam da investigação difere do procedimento de investigação” (DAVYDOV, 1988d, p. 164), a fim de esclarecer que para a realização da atividade de estudo será necessário proceder ao método de exposição porque o aluno não empreenderá o método de investigação *in loco* do objeto, ele estudará o objeto pela exposição de seus resultados, percorrendo o caminho feito pelo pesquisador que o investigou. Na dinâmica da atividade de estudo, então, o pensamento dos alunos deve ser similar ao “raciocínio dos cientistas, que expõem os resultados de suas investigações por meio das abstrações, generalizações, e conceitos teóricos substantivos, que exercem um papel no processo de ascensão do abstrato ao concreto” (DAVYDOV, 1988d, p. 165).

Os conhecimentos teóricos, que conectam o universal ao particular, a essência com o fenômeno, o interno com o externo,

[...] só podem ser aprendidos reproduzindo-se o próprio processo de seu surgimento, obtenção e conformação, ou seja, transformando novamente um

certo material. Este material tem destinação educacional, haja vista que ele agora está destinado apenas a percorrer de novo os caminhos que outrora já trouxeram de fato as pessoas à descoberta e formulação dos conhecimentos teóricos (destaque em itálico original) (DAVIDOV, 1999a, p. 02).

A atividade de estudo, portanto, será fruto da utilização do método dialético pelo procedimento da exposição que é a reprodução criativa do material de trabalho, destinado a fins educacionais, levando o aluno a percorrer o caminho que o cientista já trilhou ao investigar e formular o conhecimento teórico que agora é objeto da atividade de estudo.

Entretanto, nas pesquisas de Davydov em busca do desenvolvimento humano sempre tiveram espaço o ensino e a aprendizagem. O autor compreende a relevância de ambos, sua distinção, sua relação, seu fundamento na atividade de estudo e acima de tudo, como explicita Libâneo (2016a), o fundamento para o desenvolvimento humano: “Na base do pensamento de Davídov está a ideia-mestra de Vigotsky de que a aprendizagem e o ensino são formas universais de desenvolvimento psíquico” (LIBÂNEO, 2016a, p. 07).

Correlação entre aprendizagem, ensino e atividade de estudo

Em que pese a atividade de estudo ter como foco a aprendizagem dos conceitos científicos e de o ensino “realizar seu papel principal no desenvolvimento psicológico [...] por meio do “conteúdo do conhecimento a ser assimilado, [qual seja] o conhecimento teórico” (DAVYDOV, 1988d, p. 164), para Davydov é importante correlacionar à atividade de estudo os conceitos de aprendizagem e de ensino, discernindo um do outro mesmo que brevemente.

No que concerne à aprendizagem, os conhecimentos podem ser assimilados por crianças e adultos em atividades diversificadas, a exemplo têm-se atividades de práticas educativas não escolares como a atividade do trabalho, as práticas esportivas. Na aprendizagem, conhecimentos são adquiridos pelas crianças sem que lhes seja exigido o processo de transformação do objeto (DAVIDOV, 1999a).

A realização do ensino, por sua vez, pode ocorrer sem a exigência da experimentação mental do objeto por parte dos alunos. Neste aspecto, o ensino pode ser entendido como um sistema de organização e meios pelos quais se trabalha com o aluno a “experiência socialmente elaborada (na escola diferencia-se o ensino, ou seja, o que faz o mestre, e a aprendizagem, quer dizer, o que faz o aluno)” (DAVÍDOV e MÁRKOVA, 1987a, p. 322).

O processo de ensino-aprendizagem, por intermédio de procedimentos investigativos da ciência, é o cerne da atividade de estudo. No entanto, a aprendizagem se realiza quando transcorre sob a forma de uma transformação objetiva deste ou daquele material. Correspondentes à atividade de estudo, os objetivos conectam-se com a

transformação do material quando, para além de suas particularidades exteriores, é possível estudar e descobrir a base essencial ou interna e compreender as manifestações exteriores desse material.

A experimentação de estudo acompanha a interligação do interno com o externo no conteúdo do material assimilado e tem um caráter criativo, daí poder-se afirmar que a habilidade em realizá-la contribui com o desenvolvimento da personalidade. Na atividade de estudo, a formulação de modelos conceituais ocorre sob a forma objetiva, gráfica ou simbólica para relações evidenciadas na tarefa em resolução. “A representação a ser identificada como modelo é aquela que fixa certa relação geral (essencial) das condições da tarefa de estudo em resolução” (DAVIDOV, 1999a, p. 04). Em síntese, como expressa Davidov (1999a),

Aprendizagem e ensino podem transcender, em primeiro lugar, também sob outras formas de atividade e, em segundo lugar, também sem a transformação do material assimilado, logo esses conceitos não podem ser identificados com a atividade de estudo (p. 02).

O exame da correlação existente entre atividade de estudo, ensino e aprendizagem leva a ponderar que, se na atividade de estudo a criança deve reproduzir “o processo real pelo qual os indivíduos vêm criando conceitos, imagens, valores e normas [...]” na escola, o ensino deve se estruturar de modo a reproduzir, sinteticamente, “o processo histórico da gênese e desenvolvimento do conhecimento” (DAVIDOV, 1988d, p. 166) que a criança deve aprender.

É preciso que fique explícita a intenção de Davydov ao se ocupar com a correlação entre aprendizagem, ensino e atividade de estudo. Embora em determinadas experiências haja distinção entre eles, na atividade de estudo o ensino e a aprendizagem são elementos essenciais, desde que adequados à natureza desta atividade.

Davíдов e Márkova (1887a) acreditam que o principal conteúdo da atividade de estudo é a “assimilação dos procedimentos generalizados de ação na esfera dos conceitos científicos e as mudanças qualitativas no desenvolvimento psíquico da criança, que ocorrem sobre esta base” (p. 324). Ensino e a aprendizagem estarão envolvidos no processo de assimilação referido por estes autores.

A atividade de estudo também remete ao estudo. Entretanto, o estudo a que diz respeito não pode ser reconhecido apenas no âmbito do domínio de conteúdos científicos e nem mesmo das transformações que o aluno efetiva ao adquirir estes conhecimentos. É imprescindível que sejam relevadas “as mudanças, as reestruturações, o seu próprio enriquecimento. Tal modelo abre o caminho para analisar a atividade do sujeito no processo

de estudo e permite, em certa medida, superar o intelectualismo na compreensão deste processo” (DAVÍDOV; MÁRKOVA, 1987a, p. 324).

Se a transformação no sujeito ocorre sempre vinculada às ações objetais que ele realiza, ratifica-se que

O resultado da atividade de estudo, no curso da qual tem lugar a assimilação de conceitos científicos, é, antes de tudo, a transformação do aluno, seu desenvolvimento. Em geral, se pode dizer que esta transformação é a aquisição pela criança de novas capacidades, quer dizer, de novos procedimentos de ação com os conceitos científicos (DAVÍDOV; MÁRKOVA, 1987a, p. 324).

Quanto à proposição da atividade de estudo, Davídov e Márkova (1987a) reconhecem que sua formulação deve ocorrer em conjunto com o professor e o colega de mesma idade. Pode-se reforçar esta ideia com uma observação feita por Davidov (1999a): “Lá onde o mestre cria sistematicamente na sala de aula as condições que exijam dos alunos a obtenção de conhecimentos sobre o objeto por meio da experimentação, é onde as crianças se deparam com as tarefas que exigem delas a realização da atividade de estudo” (DAVIDOV, 1999a, p. 02). Todavia, necessário se faz explorar as operações mentais envolvidas na atividade humana com o propósito de serem fundamentados os seus componentes haja vista eles se refletirem nos elementos estruturantes da atividade de estudo.

Operações mentais na atividade

A atividade humana e a atividade de estudo se interconectam pelo uso de operações mentais que reportam aos estudos de Davydov (1988a; 1999a; 1999b) sobre a teoria e estrutura psicológica da atividade desenvolvida por seus mestres, especialmente Leontiev (1983) e colaboradores. A execução da atividade psicológica para Leontiev demanda a combinação unificada de necessidade, motivo, finalidade, condições para obter a finalidade (finalidade e condições configuram a tarefa), ações e operações.

Se a atividade concreta precisa ter conteúdo objetal e ser relacionada à necessidade e aos motivos, um dado motivo, por sua vez, deve levar a pessoa a se propor determinada tarefa que garanta a finalidade, esta requer condições que favoreçam a aquisição do objeto correspondente ao motivo que satisfaz a necessidade. Da mesma forma, a finalidade determina o “[...] procedimento e o caráter do cumprimento da ação dirigida a resolver a tarefa” (DAVYDOV, 1988a, p. 33). Para Leontiev, as operações concretas envolvidas na execução da ação são definidas pelas condições da tarefa.

Sabe-se que Davydov era anuente à estrutura da atividade elaborada por Leontiev e colaboradores, porém estudos e pesquisas efetivados por ele sobre a atividade e a formulação da atividade de estudo foram intensos e permaneceram centrais em suas pesquisas durante

toda a sua vida (DAVYDOV, 1988a, DAVIDOV, 1999a, DAVYDOV, 1999b e DAVYDOV, 2008a). Desse modo, o autor propôs nova abordagem para interpretar a estrutura e o conteúdo da atividade, isto porque em sua percepção, a estrutura da atividade deveria ser interdisciplinar, envolvendo não somente a psicologia, mas outras disciplinas, dentre elas a filosofia e a pedagogia (DAVÍDOV; SLOBÓDCHIKOV, 1991).

Sobre a nova abordagem de interpretação da atividade, serão tecidos alguns comentários acerca dos elementos inseridos pelo autor em sua estrutura como o desejo e a emoção, assim como o modo de tratar a tarefa. No Quadro 4, é possível visualizar a forma pela qual, em suas pesquisas, Davydov relaciona os elementos que estruturam a atividade humana na concepção de Leontiev (1983). Em um dos conjuntos Davydov não insere a tarefa nos componentes da atividade; em outro, dentre os elementos não figuram os motivos e nem os objetivos, mas sabe-se que estes são considerados por ambos os autores como estruturantes da atividade.

Quadro 4 - Nova abordagem para interpretar a estrutura da atividade segundo Davydov

Estrutura da atividade humana	
Estrutura da atividade para Leontiev	1. necessidade, 2. motivo, 3. finalidade, 4. condições para obter a finalidade (finalidade e condições configuram a tarefa), 5. ações e 6. operações (DAVYDOV, 1988a, p. 32).
	1. necessidades, 2. motivos, 3. objetivos, 4. condições e meios ao seu alcance, 5. ações e 6. operações (DAVIDOV, 1999a, p. 01).
	1. necessidades, 2. tarefas , 3. ações e 4. operações (DAVYDOV, 1999b, p. 02).
Estrutura da atividade para Davydov	1. desejo , 2. necessidade, 3. emoções , 4. tarefas , 5. ações, 6. motivos para as ações, 7. meios usados para as ações, 8. planos : perceptual, mnemônico, pensamento criativo - todos se referindo à cognição e à vontade (DAVYDOV, 1999b, p. 05).

Fonte: Elaboração para esta pesquisa com referência em Davydov (1988a), Davidov (1999a), Davydov (1999b) e Leontiev (1983).

Observando, ainda, o Quadro 4 na proposição da estrutura da atividade feita por Davydov (1999b), em que se veem inclusos os elementos desejo e emoção, assim como a tarefa, pode-se notar a supressão dos objetivos, que voltam a ser mencionados posteriormente. Constata-se a criatividade do autor em relação à inserção de planos concernentes à percepção, memória e pensamento criativo. Nestes planos os componentes da atividade poderão ser unificados desde que respeitada a especificidade de sua aprendizagem. Com certeza, esta influência fora recebida pelo autor de sua base genética na filosofia, especialmente a russa, a exemplo de E. V. Ilienkov e outros, como Zinchenko (1998) e Rubtsov [S. l.: s. n.]: “as obras dos filósofos russos exerceram influência especial nos trabalhos de Davidov sobre o desenvolvimento das emoções no processo de atividade estética, os quais ele realizou nos últimos anos” (RUBTSOV, [S. l.: s. n.] p. 02).

Para o autor o desejo não só é essencial na atividade como se constitui em núcleo da necessidade. Davydov (2008a) escreve que “atividade é a interação do sujeito com o mundo circundante, consistindo em sua reflexão e na realização do objeto de um desejo” (DAVYDOV, 2008a, p. 236). O desejo pode se transformar em necessidade, por isso é afirmado por Davydov (1999b) que “nada pode ser dito sobre a atividade enquanto não conseguirmos entender o desejo orgânico e espiritual e como este é transformado em uma necessidade” (DAVYDOV, 1999b, p. 03).

O autor prossegue o raciocínio com a ideia de que “Necessidades e desejos compõem a base sobre a qual as emoções funcionam” (DAVYDOV, 1999b, p. 03). Concorda-se com ele no reconhecimento de que emoções e necessidades se dão a conhecer por intermédio de manifestações emocionais. A tese de Davydov (2008a) referente à confluência dos elementos por ele defendidos como estruturantes da atividade pode ser conferida em sua própria exposição:

O comportamento das pessoas tem um caráter consciente e proposital. Sob as condições da vida social, os **desejos** de uma pessoa individual tomam a forma de **motivos**, ou seja, de uma consciência daquilo para o qual a **ação** é realizada. O *motivo* leva ao estabelecimento de um **objetivo**, a uma determinação daquilo que precisa ser alcançado como resultado da **ação**. A ligação entre *motivo* e *objetivo* compreende o sentido da *atividade*. O conteúdo dos **motivos** expressa a posição social do indivíduo e o direcionamento de suas **ações**, e toma a forma de uma **ação** - de **ações** socialmente significativas que são avaliadas a partir do ponto de vista de normas morais e legais definidas (apenas os destaques em itálico são originais) (DAVYDOV, 2008a, p. 237).

Se desejos e emoções, necessidade e motivos, objetivos e ações são fundantes como componentes no plano em que se concretiza a atividade, neste conjunto, a tarefa também recebe destaque especial por parte de Davydov (1999b). Captar o sentido concedido à tarefa na atividade é essencial para a investigação da atividade de estudo. Na atividade humana, considerada pelo autor como “um fenômeno de natureza social-pública”, as “emoções permitem ao homem que tarefas vitais sejam postas para si próprio” (DAVYDOV, 1999b, pp. 03-04).

Davydov (1999b) reforça a relevância atribuída à tarefa, apoiando-se em Leontiev e Rubinstein, uma vez que independente de divergências de pontos de vista existentes entre ambos, “eles interpretaram o significado da tarefa da mesma forma: uma tarefa é uma unidade de uma meta (objetivo) e as condições para se atingir esta meta (objetivo)” (DAVYDOV, 1999b, p. 04). O raciocínio destes autores é complementado por Davydov (1999b) na observação de que “se as condições para a realização do objetivo forem mudadas, embora o objetivo continue o mesmo, a tarefa é também mudada” (DAVYDOV, 1999b, p. 04). Verifica-se que se os objetivos foram suprimidos dos componentes da nova estrutura da

atividade sugerida por Davydov (Quadro 4), eles permanecem no movimento de realização da tarefa. Assim as tarefas, então, são executadas por meio de ações, em vista disso, “ações, motivos e meios podem ser incluídos como elementos constituintes da estrutura da atividade, juntamente com a tarefa” (DAVYDOV, 1999b, p. 04).

Por fim, Davydov (1999b) argumenta que as tarefas podem ocorrer no plano da percepção, memória ou pensamento criativo e serem orientadas ao alcance de metas em processos cognitivos com o auxílio da vontade: “Além disso, há uma coisa que ajuda os indivíduos a atingirem seus objetivos através da realização de certas tarefas e isto pode ser chamado de *vontade* (destaque em itálico original)” (DAVYDOV, 1999b, pp. 04-05).

São instigantes as análises do autor referentes à inclusão do desejo e da emoção na estrutura da atividade humana e seus reflexos na atividade de estudo. Para Davydov (2008a), os componentes da atividade podem ser unificados por intermédio do “sentimento (emoções), percepção, imaginação, pensamento, atenção e vontade”, no entanto, continua o autor, cada elemento da atividade possui “um caráter específico de aprendizagem, para descobrir aquilo que o cientista precisou para conduzir pesquisas aprofundadas e de longo prazo” (DAVYDOV, 2008a, p. 238).

É a este movimento da atividade humana que Davydov se refere ao propor os elementos estruturantes da atividade de estudo: tarefas de estudo, ações de estudo, ações de controle e avaliação do estudo (DAVÍDOV e MÁRKOVA, 1987a; DAVÍDOV e SLOBÓDCHIKOV, 1991; DAVIDOV, 1999a) que se desdobram em operações mentais envolvendo, dentre outras, as ações de investigação da base genética, a modelação, problematização, resolução da tarefa, monitoramento da tarefa e, por fim, avaliação da tarefa com a finalidade de consubstanciar o conhecimento teórico.

Porém, Davydov (1988d) pontua que ao iniciar a vida escolar, a criança não experimenta a necessidade e os motivos que levam aos conhecimentos teóricos. A necessidade aparece quando ela assimila conhecimentos teóricos por meio de ações de aprendizagem dirigidas às soluções a elas correspondentes. Isto porque “a atividade humana corresponde à determinada necessidade; as ações correspondem aos motivos” (DAVYDOV, 1988d, p. 170).

A necessidade da atividade de estudo gera a diversidade de motivos que requerem das crianças a concretização de ações de aprendizagem. “Os motivos das ações de aprendizagem impulsionam os escolares a assimilarem os procedimentos de reprodução dos conhecimentos teóricos” (DAVYDOV, 1988d, p. 170). À medida que a criança se desenvolve, as necessidades e os motivos levam-na à formulação autônoma da tarefa e à solução dos

problemas que surgem nas operações mentais que se fazem necessárias para a sua resolução (DAVIDOV, 1999a).

Davidov (1999a) assegura que as necessidades e os motivos educacionais direcionam as crianças para a obtenção de conhecimentos que resultem da transformação do objeto.

A criança assimila um certo material sob a forma de atividade de estudo somente quando ela tem uma necessidade e motivação interior para tal assimilação. Ademais, isto está relacionado com uma transformação do material assimilado e desta forma com a obtenção de um novo produto espiritual, ou seja, de conhecimento deste material. Sem isto não há uma plena atividade humana (DAVIDOV, 1999a, p. 02).

O autor entende que a necessidade educacional advém da necessidade de o aluno experimentar o objeto de forma real ou mental, diferenciando nele o essencial-geral do particular e observando as suas interligações. Libâneo (2016a) e Freitas (2016a) acrescentam que nesta direção, o ensino pode promover e ampliar o desenvolvimento do aluno e se concretizar na atividade de estudo. Em vista disso, a atividade de estudo intenciona o desenvolvimento de operações mentais, isto é, a aprendizagem de conceitos. Que elementos são essenciais à estruturação da atividade de estudo para que ela desenvolva operações mentais voltadas à aprendizagem do pensamento por conceitos?

Elementos estruturantes da atividade de estudo: tarefas e ações didáticas

Os elementos básicos apontados por Davídov e Márkova (1987a) como estruturantes da atividade de estudo são: as tarefas de estudo, as ações de estudo e as ações de controle e avaliação do estudo. Referente às tarefas de estudo, Davídov e Márkova (1987a) destacam o entendimento de Elkonin para quem a tarefa é a “unidade fundamental (célula) da atividade de estudo”, continuando o autor assegura que “a principal diferença entre esta e outras tarefas consiste em que sua finalidade e resultado são a transformação do próprio sujeito atuante” (p. 324).

Na concepção de Davidov (1999a), as tarefas se articulam à generalização substantiva que propicia ao escolar o domínio de novos procedimentos de ação e de conhecimentos teóricos na área estudada. As necessidades e os motivos do aluno levam-no à formulação autônoma da tarefa e à sua transformação em sujeito da atividade.

As ações de estudo, em vista disso, se constituem na “unidade estrutural da atividade humana [...], numa transformação proposital, prática ou teórica (mental) de uma situação relacionada ao objeto que é regulada por uma concepção do resultado requerido e pelas condições e métodos para alcançá-lo” (DAVIDOV, 2008a, p. 237).

Davídov e Márkova (1987a) afirmam que as ações de estudo “orientam-se a individualizar as relações gerais, os princípios guias, as ideias chave da área dada de conhecimentos, a modelar estas relações, a dominar os procedimentos de passagem das relações gerais, a sua concretização e o inverso, os procedimentos de passagem do modelo ao objeto e o inverso” (DAVÍDOV e MÁRKOVA, 1987a, p. 325).

As ações de controle e avaliação voltam-se ao acompanhamento e ao monitoramento que garante ao aluno uma execução adequada das ações de estudo e de avaliação, permitindo-lhe determinar se assimilou ou não, e em que nível, a forma geral de solução da tarefa de estudo empreendida (DAVIDOV, 1999a).

A atividade de estudo se desenvolve, então, por meio de tarefas e ações de estudo. As ações são organizadas por intermédio de operações que têm o propósito de solucionar problemas apresentados pela tarefa de estudo. Tem-se em vista a consecução da atividade de estudo que pretende a aprendizagem de procedimentos de análise, capacidade de dedução (abstração e generalização substantivas) e domínio do procedimento geral de construção do objeto, intentando o conhecimento científico ou o pensamento teórico (DAVYDOV, 1988d).

Tarefas como propulsoras das ações de estudo

Reiterando o pensamento de Davydov (1988d) quanto a influência exercida pelos componentes da estrutura da atividade humana nos elementos estruturantes da atividade de estudo, “A tarefa é a união do objetivo com a ação e das condições para o seu alcance” (p. 170). É necessário que a tarefa de estudo seja instigadora do pensamento dos alunos frente ao desconhecido, a fim de que eles assimilem novos conceitos e procedimentos de ação, compreendendo “que o sentido e o papel geral da tarefa de estudo no processo serão, em princípio, os mesmos que tem o problema de estudo” (DAVYDOV, 1988d, p. 172-173).

Para Davydov a atividade de estudo contempla a assimilação do conhecimento no processo de solução autônoma das tarefas, o que permite aos escolares descobrir as condições de origem dos conhecimentos por meio de problematizações que o professor deve saber formular, gradativamente, no sentido de estimular neles “o nível teórico de assimilação dos conhecimentos e o pensamento teórico” (DAVYDOV, 1988d, p. 173).

Em razão disso, as tarefas de estudo apresentadas pelo professor aos alunos devem orientar-se por três exigências: 1) a análise do material factual para descobrir sua relação geral com as manifestações particulares, orientando-se à construção da generalização e abstração substantivas; 2) a dedução, focada na relação entre a abstração e generalização das relações particulares do material e sua síntese em algum objeto integral: construção de seu núcleo; 3) o

domínio, no processo de análise e síntese, do procedimento geral de construção do objeto em estudo (DAVYDOV, 1988d, p. 170).

A partir das exigências expressas pela tarefa de estudo, simultaneamente, passa-se à sua produção que requer o desenvolvimento de ações. As ações são praticadas mediante operações que correspondem às demandas da solução dos problemas enunciados pela tarefa, as ações, por sua vez, se modificam “conforme a variação das condições concretas em que se resolve uma ou outra tarefa de aprendizagem (como se sabe, a ação está relacionada à finalidade da tarefa e suas operações, com as condições da tarefa)” (DAVYDOV, 1988d, p. 173).

Mikhail N. Skatkin, mencionado por Davydov (1988d), reconhece que a assimilação de conhecimentos pode resultar da solução independente de uma tarefa cognoscitiva. Este autor escreve que a “solução de tarefas é um dos meios (instrumentalidades) para dominar um sistema de conhecimentos de uma matéria escolar, ao mesmo tempo em que favorece o desenvolvimento do pensamento criador independente” (SKATKIN apud DAVYDOV, 1988d, p. 160).

Davydov (1988d) observa que, na atividade de estudo, a necessidade estimula o aluno a apropriar-se dos conhecimentos teóricos, porém os motivos se fazem necessários, ensejando que o estudante assimile os procedimentos de reprodução dos conhecimentos por meio da sequência das ações de estudo propostas. Em vista disso, a prática das ações demanda a resolução das tarefas de aprendizagem. Combinada com as tarefas de estudo, na sequência discorrer-se-á sobre as ações propostas por Davydov.

Ações de estudo para a aprendizagem

Davydov (2008a) evidencia que em uma ação devem ser incluídos: 1) o motivo envolvendo “a tarefa vitalmente importante, solucionável pela ação”; 2) o conteúdo do objetivo, “indicando o produto da transformação orientada ao objeto”; 3) os pontos de referência: “as qualidades da situação cuja escolha e uso permitem que o resultado seja alcançado” (DAVYDOV, 2008a, p. 237).

São elencadas pelo autor seis ações de estudo que visam a aprendizagem do objeto ou material a ser assimilado pelo aluno por meio de procedimentos investigativos orientados à sua transformação. Há autores, a exemplo de Lompscher (1999) e Hedegaard (2002a, 2002b), que as denominam ações de aprendizagem.

- [...] transformação dos dados da tarefa a fim de revelar a relação universal do objeto estudado;

- modelação da relação diferenciada em forma objetivada, gráfica ou por meio de letras;
- transformação do modelo da relação para estudar suas propriedades em “forma pura”;
- construção do sistema de tarefas particulares que podem ser resolvidas por um procedimento geral;
- controle da realização das ações anteriores;
- avaliação da assimilação do procedimento geral como resultado da solução da tarefa de aprendizagem dada (DAVYDOV, 1988d, p. 173).

Compreende-se que a finalidade das ações e das operações mentais é impulsionar no aluno a capacidade de autonomia e a atitude a ela correspondente que é a capacidade de aprender. Para tanto, há que serem suscitados não somente a necessidade, mas os motivos e também o desejo de aprender (DAVYDOV, 1999b).

Quando se faz referência ao aprender está-se reportando à aprendizagem de conteúdos, de matérias de ensino. As ações de estudos se voltam aos procedimentos de investigação do conteúdo que, em vista disso, possui o que Davydov (1988c) costuma denominar conceito nuclear ou célula: “a ‘célula’ revela sua natureza universal, atuando como base de todas as manifestações do concreto (DAVYDOV, 1988c, p. 145)”.

Conceito nuclear, núcleo do conceito ou célula germinal

A compreensão das ações de estudo implica a definição do conceito nuclear do objeto em estudo que também pode ser caracterizado como núcleo do conceito, célula germinal, princípio geral ou relação geral básica (DAVYDOV, 1988d; LIBÂNEO, 2016a; FREITAS, 2016a). De outra forma, pode-se dizer que o professor deverá proceder de modo a despertar os motivos que levarão os alunos à identificação do lugar ocupado pelo núcleo do conceito na composição das ações a serem realizadas na atividade de estudo.

No entendimento de Davydov (1988d), o aluno chega ao conceito nuclear pelo seguinte modo de assimilação do conhecimento: 1º) o pensamento segue do geral para o particular a fim de encontrar o núcleo do objeto em estudo e, a partir do núcleo, deduzir suas diversas particularidades; 2º) a assimilação se volta para as origens do conteúdo dos conceitos. Os alunos descobrem a relação geral principal, chegam à generalização substantiva e “determinam o conteúdo do “núcleo” da matéria estudada, convertendo-a em meio para deduzir relações mais particulares, isto é, um conceito” (DAVYDOV, 1988d, p. 167).

Com a finalidade de que professor e aluno trabalhem com o núcleo do conceito, ambos precisam estabelecer, mentalmente, o movimento de ascensão do pensamento abstrato ao pensamento concreto que é a capacidade de raciocinar e de agir dialeticamente por meio de conceitos teóricos ou do pensamento teórico. Expressando de outro modo, é o movimento de

iniciar do concreto percebido pelos sentidos para o concreto pensado, obtendo a essência do objeto, o seu núcleo.

Para Davydov (1988d, 1999a), o professor precisa auxiliar o aluno a percorrer o caminho que o cientista construiu para a elaboração de determinado conhecimento porque o aluno não vai reconstruí-lo, mas reconstitui-lo, reproduzi-lo e assim também apreender o núcleo do conceito, o método de estudo e de investigação do objeto. Esclarecido o que é o núcleo do conceito ou a célula germinal da matéria, passa-se a descrever as ações de estudo sugeridas por Davydov (1988d) para os procedimentos investigativos de estudo do conceito.

Sequência e desenvolvimento das ações de estudo conforme Davydov

- **1ª Ação de estudo:** *transformação dos dados da tarefa para revelar a relação universal do objeto estudado.*

As exigências das tarefas de estudo apresentadas por Davydov (1988d) evidenciam que a atividade de estudo parte da ação de: “transformação dos dados da tarefa a fim de revelar a relação universal do objeto estudado” (DAVYDOV, 1988d, p. 173), ou seja, o seu lugar na composição das ações tem de ser o primeiro, porque diz respeito à base genética da atividade que se pretende desenvolver.

Esta ação intenciona discernir a relação universal do objeto que deverá se refletir no conceito teórico que lhe é correspondente. A relação universal do objeto configura-se no material da análise mental que, na aprendizagem inicia a formação do conceito, sua particularidade “consiste, por um lado, em que constitui o aspecto real dos dados transformados e, por outro, atua como base genética e fonte de todas as características e peculiaridades do objeto integral, ou seja, constitui sua relação universal” (DAVYDOV, 1988d, p. 174).

No ensino desenvolvimental, o procedimento de conduzir o aluno a estabelecer a operação mental do concreto imediato para o abstrato e deste para o concreto mediado propicia um processo de aprendizagem que leva ao desenvolvimento e à transformação mental do aluno porque ele alcança o conceito nuclear: “o domínio, no processo de análise e de síntese, do procedimento geral de construção do objeto em estudo” (DAVYDOV, 1988d, p. 170). Desta forma, confirma-se que a concretização da atividade de estudo ocorre mediante o procedimento de exposição do método dialético de Marx (1987).

- **2ª Ação de estudo:** *modelação da relação diferenciada em forma objetivada, gráfica ou por meio de letras.*

A resolução das tarefas de aprendizagem é proposta a partir de objetivos a serem alcançados por meio de problemas que são formulados para serem solucionados. Por isso, revelada a relação universal do objeto em estudo, a modelação se faz necessária. A segunda ação diz respeito à “modelação da relação diferenciada em forma objetivada, gráfica ou por meio de letras” (DAVYDOV, 1988d, p. 173). No entanto, o autor chama a atenção para o fato de que “não é toda representação deste ou daquele material que se pode chamar de modelo, mas somente aquela que fixa certa relação geral (essencial) das condições da tarefa de estudo que está para ser resolvida” (DAVIDOV, 1999a, p. 04).

O modelo é uma ferramenta conceitual. Como explicitam Hedegaard (2002a, 2002g) e Hedegaard e Chaiklin (2005), a partir do modelo são elaborados problemas, à medida que eles são solucionados, o modelo também se modifica e novas relações conceituais se estabelecem porque o “objeto é observado enquanto se transforma. Ao se recriar o objeto em sua relação com outros objetos, essas relações são reveladas” (HEDEGAARD, 2002a, p. 205). Para a autora, “o caráter de ferramenta do conhecimento teórico se torna especialmente evidente quando formulado num modelo” (HEDEGAARD, 2002a, p. 207).

Na atividade didática do professor, o modelo pode ser uma ferramenta guia. Hedegaard (2002a, 2002g) caracteriza este tipo de modelo como germinal porque implica novas relações que são agregadas aos conceitos já modelados e altera seu significado uma vez que “os conceitos são definidos por meio de suas relações” (HEDEGAARD, 2002a, p. 207). Sobre este entendimento, acrescentam-se dois aspectos com fundamento em Davidov (1999a), o primeiro é que “uma ação de estudo especial consiste na transformação do próprio modelo com o fim de estudar minuciosamente as propriedades da relação geral evidenciada nele” (p. 04), o segundo está na constatação de que a primeira ação possui uma estreita relação com a segunda ação de estudo.

- **3ª Ação de estudo:** *transformação do modelo da relação para estudar suas propriedades em forma pura.*

Como expressa a ação, o aluno deverá proceder à transformação do modelo para estudar as propriedades da relação universal do material em estudo. Libâneo e Freitas (2013) esclarecem que: “No modelo, essa relação aparece em forma abstrata. No entanto a transformação e reconstrução do modelo permitem aos alunos estudar as propriedades da relação universal em seu aspecto concreto e não apenas abstrato” (LIBÂNEO e FREITAS, 2013, p. 343). Freitas (2016a) complementa esta ideia, dizendo que nesta ação, os alunos

realizam deduções a partir das modificações inseridas no modelo elaborado inicialmente: “A inserção de mudanças no modelo consiste em introduzir alterações na relação geral universal, ou nos elementos que a compõem, de modo que se altera o núcleo dessa relação e, conseqüentemente, o resultado” (FREITAS, 2016a, p. 413).

O incentivo por parte do professor à problematização de questões conceituais, tendo como cerne o modelo, e à proposição de tarefas a serem solucionadas a partir da desconstrução do modelo intensifica a aprendizagem da base conceitual em estudo. Quanto a isto, Davydov (1988d) observa que: “A orientação dos escolares para a relação universal do objeto estudado serve de base para formar neles certo procedimento geral de solução da tarefa de aprendizagem e assim formar o conceito do “núcleo” do objeto” (aspas originais) (DAVYDOV, 1988d, p 175).

▪ **4ª Ação de estudo:** *construção do sistema de tarefas particulares que podem ser resolvidas por um procedimento geral.*

Davidov (1999a) diz que esta ação de estudo volta-se à “concretização de um sistema de diferentes tarefas particulares uniformes com a tarefa de estudo” (DAVIDOV, 1999a, p. 04). Davydov (1988d) expõe que nesta ação as crianças materializam “a tarefa de aprendizagem inicial e a convertem na diversidade de tarefas particulares que podem ser solucionadas por um procedimento único (geral), assimilado durante a execução das ações anteriores de aprendizagem” (DAVYDOV, 1988d, p. 175). O autor explica que as tarefas particulares são executadas como variação da tarefa de aprendizagem inicial.

Em relação a esta ação, Freitas (2016a) chama a atenção para dois aspectos importantes: o primeiro diz respeito ao fato de que desta ação para frente “o professor vai gradualmente modificando sua atuação com o objetivo de proporcionar aos alunos o ganho de mais autonomia no estudo e aprendizagem do objeto” (FREITAS, 2016a, p. 414). No segundo aspecto, a autora se reporta a Lompscher (1999) ao afirmar que o exercício de o aluno empregar o procedimento geral para a solução de diversificadas tarefas não diz respeito à mera repetição, mas requer reflexão uma vez que o objeto se modifica e o emprego do método dialético ou a ascensão do pensamento abstrato ao pensamento concreto requer esforço para a utilização dos procedimentos mentais de investigação.

▪ **5ª Ação de estudo:** *controle da realização das ações anteriores.*

Davidov e Slobódchikov (1991) entendem que “o controle assegura ao estudante a correção e o cumprimento de todas as outras ações de estudo”. Professor e alunos precisam saber acompanhar o processo investigativo e de estudo do objeto. Para Davydov (1988d), “O

monitoramento então assegura a plenitude na composição operacional das ações e a forma correta de sua execução” (DAVYDOV, 1988d, p. 176).

Neste momento do trabalho, é necessário perceber se está havendo por parte dos alunos a necessária assimilação dos conhecimentos. Deste modo, o controle precisa “determinar a correspondência entre ações, condições e exigências da tarefa de aprendizagem [...], mudar a composição operacional das ações, descobrir sua conexão [...] e outras peculiaridades dos dados da tarefa a ser resolvida e do resultado a ser alcançado.” (DAVYDOV, 1988d, p. 176). Confirma-se este raciocínio com Libâneo e Freitas (2013) ao identificarem que “o monitoramento visa a realização plena e a execução correta das ações de estudo pelos alunos, assegurando, [...] o atendimento das exigências cognitivas intelectuais e procedimentais postas na tarefa, bem como das condições de sua realização” (LIBÂNEO e FREITAS, 2013, p. 344).

▪ **6ª Ação de estudo:** *avaliação da assimilação do procedimento geral como resultado da solução da tarefa de aprendizagem dada.*

“A avaliação permite determinar se houve assimilação (e em que medida) ou não do procedimento geral de solução da tarefa de estudo dada e de suas múltiplas modificações” (DAVÍDOV; SLOBÓDCHIKOV, 1991, p. 13). Davydov (1998d) reitera que na ação de avaliar é necessário que seja averiguado se o resultado das ações de aprendizagem correspondem ao objetivo final pretendido.

É necessário ficar claro que “a avaliação não consiste na simples constatação dos momentos desenvolvidos das demais ações, nem somente no exame qualitativo substantivo do resultado da assimilação (do procedimento geral da ação e do conceito correspondente), mas “em sua confrontação com a finalidade”. É mediante a avaliação que os alunos verificam se “resolveram ou não determinada tarefa de aprendizagem” (DAVYDOV, 1988d, p. 176).

A solução da tarefa corresponde à sua aprendizagem, todavia, as crianças precisam ter ciência deste processo por meio da ação de avaliar as demais ações e o alcance do objetivo: a aprendizagem do objeto e do método. “Como um exame qualitativo do processo e do resultado da atividade de estudo, esta ação leva os alunos ao exame dos fundamentos teóricos de suas ações” (LIBÂNEO; FREITAS, 2013, p. 344).

Intencionando sintetizar a descrição das ações de estudo elaboradas por Davydov (1988d; DAVÍDOV e SLOBÓDCHIKOV, 1991; DAVIDOV, 1999a), recorre-se à pertinente observação feita por Freitas (2016a). Para a autora, na avaliação das ações deve-se perguntar se “o aluno se apropriou da relação geral abstrata e a utiliza na análise de relações particulares

concretas do objeto”. Para a autora, Davydov comenta que a tarefa possui conceito complexo que pressupõe o conhecimento de princípios da dialética articulados às relações entre o universal, o particular e o singular, por isso “a capacidade de um professor de formular adequadamente uma tarefa implica que sua formação o prepare para isso” (FREITAS, 2016a, p. 415). Esta é um das preocupações que deverão compor a análise dos dados desta pesquisa.

Por fim, Davydov (1988d) ressalta a qualidade da reflexão como fundamental para “o exame, pelos escolares, dos fundamentos de suas próprias ações”. É preciso que os estudantes aprendam a refletir como condição essencial para a estruturação das ações, sua modificação e a aprendizagem do objeto propiciado pelas operações desenvolvidas por meio delas. “A reflexão é uma qualidade tão fundamental da consciência humana, que torna possível a realização da atividade de estudo e seus componentes” (DAVYDOV, 1988d, p. 176).

A organização e realização da atividade de estudo dos alunos, na compreensão de Davidov (1999a), suscita o exercício da consciência e do pensamento dialéticos, também denominado pensamento teórico. “A consciência teórica dirige a atenção do homem para o entendimento de suas próprias ações cognitivas, para a análise do próprio conhecimento. Na linguagem filosófica isto é chamado de reflexão” (DAVIDOV, 1999a, p. 05).

Para Libâneo (2016a), a atividade de estudo pretende desenvolver no aluno a capacidade de pensar, argumentar, resolver problemas, por meio dos conteúdos. Pela atividade de estudo pode-se promover na criança a formação de operações mentais que é a capacidade de pensar por conceitos (LIBÂNEO, 2004a). Esta aprendizagem propicia a transformação do aluno.

Ressalta-se que, como atividade desenvolvida pela criança, que cumpre o caráter reprodutivo na consciência, da “riqueza teórica acumulada e expressa pela humanidade nas formas ideais de cultura”, a atividade de estudo é um dos modos de propiciar a “unidade do histórico e do lógico no desenvolvimento da cultura humana” (DAVYDOV, 1988d, p. 166). Daí a necessidade de se favorecer a aprendizagem que impulsione o desenvolvimento humano e promova a transformação da criança por meio dos conhecimentos teóricos. Com este entendimento, recorre-se a Hedegaard, estudiosa de Vygotsky e Davydov, na proposição feita pela autora do ensino e aprendizagem na perspectiva radical-local. Para a efetivação do ensino radical-local necessário se faz pensar as práticas socioculturais e institucionais em que as crianças estão inseridas.

3 Práticas socioculturais e institucionais e ensino desenvolvimental na perspectiva Radical-local

Hedegaard e Chaiklin (2005), Chaiklin (2011b) e Chaiklin e Hedegaard (2013) compreendem a teoria histórico-cultural orientada às práticas humanas. Chaiklin (2011b) explicita que “as ciências têm um objetivo para o qual elas são direcionadas. A ciência histórico-cultural é direcionada ao estudo das práticas humanas” (CHAIKLIN, 2011b, p. 227). O autor entende que “a prática é concebida como objeto de pesquisa” (CHAIKLIN, 2011b, p. 230). Chaiklin e Hedegaard (2013) defendem que a teoria histórico-cultural deve ter como objeto as condições sociais das práticas pedagógicas, respondendo aos seus desafios. “Em uma concepção dialética, a pesquisa pedagógica deve ser desenvolvida como uma interação entre concepções teóricas da tradição histórico-cultural e as demandas e necessidades da prática social que estão sendo investigadas” (CHAIKLIN e HEDEGAARD, 2013, p. 31).

Importa registrar que se a prática pedagógica é uma forma de validar e testar descobertas científicas, gerar hipóteses, confrontar novos desafios e direções de pesquisa, o envolvimento com problemas da prática pedagógica, como estratégia para investigações científicas relevantes, pode ser considerado um princípio geral significativo da abordagem histórico-cultural na pesquisa educacional.

Motivados por este entendimento, Hedegaard e Chaiklin (2005) adotam o materialismo dialético e a teoria histórico-cultural na elaboração de uma proposta de ensino-aprendizagem denominada radical-local com dois objetivos: elucidar uma prática de pesquisa na perspectiva histórico-cultural envolvida com as condições sociais da prática pedagógica e “comentar a tradição dialética, mostrando como ideias teóricas gerais desta tradição podem ser usadas em relação a práticas pedagógicas específicas, enquanto as demandas de práticas específicas ampliarão desafios para estes conceitos teóricos” (CHAIKLIN e HEDEGAARD, 2013, p. 32).

Um percurso lógico-histórico foi feito pelos autores no exame da conexão existente entre a concepção dialética, de Hegel a Marx, e a teoria histórico-cultural de Vygotsky e colaboradores como algo não institucionalizado, mas decorrente de ideias e questões que se constituíram como fontes motivadoras e orientadoras do trabalho de Vygotsky e também de Marx. Pode-se dizer que Marx e Vygotsky precisaram da reflexão dialética para pensar os problemas da prática social. Segundo Chaiklin e Hedegaard (2013), Davydov e Ilyenkov adaptaram concepções epistemológicas e ontológicas do referencial de Marx e Hegel à teoria histórico-cultural pelas formulações da teoria do ensino desenvolvimental.

Os autores evidenciam que preocupações ontológicas, políticas e metodológicas convergem uma para a outra a lógica dialética e a teoria histórico-cultural, por exemplo, em relação à preocupação com o desenvolvimento humano: (a) no fim do século XVIII, o problema do desenvolvimento humano pleno poderia ser entendido como liberdade de escolha; (b) desde o século XIX, consequências das formas de vida em sociedade em relação ao desenvolvimento humano preocupavam Hegel e Marx; (c) na lógica dialética, o pleno desenvolvimento humano se orienta à escolha de condições que contemplem o desenvolvimento de todas as pessoas. Estas foram ideias que motivaram fortemente a obra de Marx e Vygotsky. Chaiklin e Hedegaard (2013) reiteram que Vygotsky e Marx são “partes de um fluxo que recorrem às ideias da lógica dialética” (CHAIKLIN e HEDEGAARD, 2013, p. 33).

É apontado pelos autores que se o objetivo da pesquisa na prática é criar condições para apoiar o desenvolvimento humano pleno, é igualmente válida a ideia de que condições humanamente criadas geram consequências para o desenvolvimento humano e abrem vastas regiões de exploração. “Este ponto de orientação é consistente com a teoria histórico-cultural, em que o foco principal está na análise e apoio ao desenvolvimento das crianças, como uma consequência de sua participação em práticas cotidianas” (CHAIKLIN e HEDEGAARD, 2013, p. 34).

Antes de participarem da escola, e quando nela já se encontram, as crianças vivenciam práticas socioculturais e institucionais que influenciam sua forma de ser, de conviver e de aprender conteúdos da vida cotidiana e conteúdos de ensino, enfim conteúdos que as constituem como pessoas no mundo em que vivem. O propósito é descobrir como estes conhecimentos podem se transformar em ferramentas que lhes propiciem condições para a construção de uma vida melhor dentro de suas próprias realidades.

3.1 Práticas socioculturais e institucionais que se entrecruzam na escola

A teoria histórico-cultural compreende que os seres humanos se tornam humanos pela interiorização da cultura social, enquanto expressão da atividade humana (FREITAS, 2012a; LIBÂNEO, 2012b). No entanto, Vygotsky destaca “o papel do aluno na interiorização, na aprendizagem compartilhada e na interlocução com parceiros”, [...] “o outro como parceiro é imprescindível para a aprendizagem, razão pela qual é ressaltado o papel das práticas socioculturais na aprendizagem” (LIBÂNEO, 2012b, p. 06).

Libâneo (2012b) esclarece que desde os anos de 1990, no Brasil e na América Latina, os componentes culturais ganharam importância. Se antes a cultura era vista como forma de

expressão da vida em sociedade e subproduto da estrutura social, começa a ser pensada como espaço de atuação humana, de constituição de realidades e um campo de lutas. O autor explica que “problemas que envolvem elementos da cultura como diferenças de classe social, étnicas, de linguagem, políticas, físicas, sexuais, as relações desiguais de poder” incorporam “as redes de saberes, o conhecimento cotidiano dos alunos, as diversas práticas institucionais em que os alunos crescem e se desenvolvem” e, desta forma, integram-se aos “modos de compreender a dinâmica da escola” (LIBÂNEO, 2012b, p. 06).

Freitas (2012a) acrescenta que estudiosos como Candau (2000), Lopes e Macedo (2011), assim como pesquisadores estrangeiros, a exemplo de Forquin (1993) e Pérez-Gómez (2001), compreendem a escola “como lugar de entrecruzamento de culturas, marcadas política, econômica e socialmente” (FREITAS, 2012a, p. 127).

São apresentadas por Libâneo (2012b) duas perspectivas sociocríticas de objetivos e funcionamento da escola.

- A primeira valoriza experiências socioculturais vividas pelos alunos em situações educativas que cultivam a diversidade encontrada em práticas de compartilhamento de diferentes valores e de solidariedade, em atividades que se ocupam de problemas da vida cotidiana. A centralidade do currículo se volta aos conhecimentos locais, à vida cotidiana dos alunos, aos saberes e experiências da comunidade, dentre outras experiências.
- Na segunda, a ênfase volta-se à formação cultural e científica do aluno pelo domínio do conhecimento sistematizado como base para o desenvolvimento das capacidades cognitivas e a formação da personalidade, mediante a atividade de aprendizagem socialmente mediada (LIBÂNEO, 2012b). O ensino precisa considerar alunos concretos, por isso necessário se faz o vínculo entre conteúdos e processos de formação da personalidade com as experiências socioculturais destes alunos.

Observando ambas as perspectivas socioculturais de escola, constata-se que o enfoque da primeira está na prática social. Como diz Freitas (2012a), ocorre em “contextos situados de atividades e experiências” (FREITAS, 2012a, p. 128). Em vista disso, a segunda preocupa-se com a cultura acumulada nos conhecimentos sistematizados e na prática pedagógica que a identificam (LIBÂNEO, 2012b). Concorde-se com Freitas (2012a) ao ponderar que

[...] a compreensão da cultura somente como patrimônio universal ou somente como práticas culturais cotidianas em contextos singulares pouco contribui para o avanço da reflexão teórica e para a efetividade das práticas pedagógicas escolares que visam ao desenvolvimento das subjetividades dos alunos (FREITAS, 2012a, p. 128).

Verifica-se que uma das preocupações da autora é evidenciar como as relações entre cultura e processos de ensino e aprendizagem não somente aparecem nas abordagens teóricas,

mas figuram como possibilidade de práticas escolares. Freitas (2012a) reconhece que a teoria de Vygotsky é histórica e cultural, os processos de interação por ela estudados são sociais, emergindo de uma cultura que envolve grupos e instituições. Dentre estudiosos da teoria histórico-cultural que aprofundam estas questões, encontram-se Hedegaard e Chaiklin (2005).

Para Hedegaard e Chaiklin (2005) as “práticas pedagógicas na nossa sociedade são geralmente institucionalizadas” (p. 38). O ensino-aprendizagem radical-local proposto por estes autores aborda a educação como formação para a participação em práticas institucionalizadas no âmbito do trabalho e em outros níveis de educação.

Três aspectos se articulam para caracterizar a produção, reprodução e desenvolvimento de um modelo conceitual de prática institucional: social, geral e individual. O aspecto social ressalta dos interesses e tradições historicamente formados na sociedade, são formalizados e regulamentados por leis; o geral orienta-se por “perfis gerais ou teóricos para atividades institucionais” (HEDEGAARD e CHAIKLIN, 2005, p. 38); o aspecto individual é compartilhado pelas pessoas em atividades realizadas em instituições específicas. “Os três aspectos interagem em qualquer prática institucional concreta, mesmo que variem em práticas individuais específicas” (HEDEGAARD e CHAIKLIN, 2005, p. 39).

De um modo geral, a família é a primeira instituição pela qual uma criança passa em sua trajetória de desenvolvimento. No modelo conceitual: social, geral e individual esta instituição ocupa o lugar do aspecto individual. O aspecto geral de prática familiar, comumente, é aprendido pela tradição cultural. “No nosso modelo [social, geral e individual] essas tradições seriam chamadas de as perspectivas gerais da prática familiar” (HEDEGAARD e CHAIKLIN, 2005, p. 39).

A prática institucional escolar possui características próprias que refletem ações e decisões de pessoas que respondem pelo seu funcionamento. Estas formas de agir foram incorporadas historicamente. Hedegaard e Chaiklin (2005) defendem a ideia de que

Tradições gerais e individuais de práticas escolares são desenvolvidas em relação ao aspecto social dessas práticas, as quais refletem interesses nacionais ou sociais, tais como formulados em leis e regulamentos formais, planos curriculares, documentos políticos, guias de ensino, objetivos de testes específicos, e outras exigências oficiais das práticas escolares (HEDEGAARD e CHAIKLIN, 2005, p. 39).

É preciso se atentar às diferentes “formas de práticas que dominam em casa e na escola. Em casa os aspectos individuais das práticas são normalmente dominantes com uma leve influência das tradições familiares gerais” (HEDEGAARD e CHAIKLIN, 2005, p. 39). A organização familiar não se baseia em leis e regulamentos da prática social para se estruturar, segue padrões mais ou menos estabelecidos culturalmente. Porém, na escola “a

prática social domina as atividades tanto no conteúdo (áreas da matéria, planos curriculares e provas) quanto na forma (tempo e espaço característicos tais como horas escolares, os lugares do aluno e do professor na escola e na sala de aula)” (HEDEGAARD e CHAIKLIN, 2005, p. 39).

Recorre-se a Libâneo (2012c) que colabora com estas reflexões ao investigar as perspectivas de análise das relações *dentro* e *fora* da escola em interface com as práticas socioculturais que influenciam o ensino e a aprendizagem das crianças:

- A expressão *dentro* da escola diz respeito ao seu cotidiano, encontram-se os denominados fatores intraescolares: o edifício escolar (equipamentos, recursos materiais e didáticos); a organização escolar e as formas de gestão (as relações sociais internas, o clima ou cultura organizacional, as normas e regras de funcionamento); os professores e sua formação (experiência, envolvimento, motivação); o currículo (as metodologias de ensino, as formas de avaliação); a sala de aula (estrutura e organização); os alunos (características individuais e socioculturais) (LIBÂNEO, 2012c, p. 334).
- O termo *fora* da escola se refere a aspectos que a constituem e podem ser identificados no contexto econômico, social e político (incluindo a política e diretrizes do sistema escolar): práticas socioculturais e institucionais em que se incluem influências diversificadas, como a cultura científica, a cultura social, o ambiente familiar, as culturas juvenis, a cultura das mídias, o modo de vida das comunidades e grupos particulares de várias faixas de idade, além de práticas institucionais como as da família, as práticas desenvolvidas em creches (LIBÂNEO, 2012c, pp. 334-335).

O modelo conceitual de prática institucional de Hedegaard e Chaiklin (2005), contendo os elementos social, geral e individual que se interpenetram ora com mais ora com menos influência de um sobre o outro, possibilita constatar que “o conhecimento das crianças, fundado em tradições de práticas individuais de casa e da comunidade, é informal e geralmente não formulado explicitamente” (HEDEGAARD e CHAIKLIN, 2005, p. 40). Se observado pela perspectiva de análise de Libâneo (2012c), esse conhecimento situa-se nas relações socioculturais *fora* da escola.

Ainda considerando como unidade de análise o modelo conceitual de prática institucional de Hedegaard e Chaiklin (2005), o conhecimento apresentado pela escola, em vista disso, é determinado pelos aspectos sociais da prática, uma vez que é elaborado mediante exigências de atividades na escola se submetendo a avaliações. Recorrendo à análise das relações *dentro-fora* da escola (LIBÂNEO, 2012c), constata-se que a cultura *dentro* da escola é influenciada pelos aspectos sociais da prática.

Este entrecruzamento de culturas é retomado por Libâneo (2012c) apoiado em Pérez-Gómez (2001) para quem “o que dá sentido e consequência ao que os alunos aprendem na escola é esse vivo, fluido e complexo cruzamento de culturas: a cultura científica e artística, a cultura acadêmica, a cultura social, a cultura institucional, a cultura experiencial” (LIBÂNEO, 2012c, p. 335). Essa compreensão liga-se ao objetivo do ensino radical-local de “criar uma integração entre o conhecimento espontâneo da criança trazido de casa e da comunidade e o conhecimento da matéria apresentado na escola como prescrito por meio de áreas da matéria e planos curriculares” (HEDEGAARD e CHAIKLIN, 2005, p. 40).

O ensino-aprendizagem radical-local pretende, mediante processos formal e não formal de ensino, que crianças possam compreender as práticas socioculturais e institucionais que as circundam e a prática comunitária local. Os conteúdos formais da prática institucional precisam ser aprendidos, mas de igual modo, servir de base tanto para uma leitura radical-local das crianças em suas famílias como de sua transformação como ser humano no mundo.

É com este pensamento que Hedegaard e Chaiklin (2005) e Chaiklin e Hedegaard (2013) apresentam o ensino-aprendizagem radical-local com sua proposição metodológica do duplo movimento.

3.2 Perspectiva radical-local no ensino e aprendizagem

[...] a ideia do ensino-aprendizagem radical-local [é] uma perspectiva teórica para se pensar nas relações entre o desenvolvimento da criança e o ensino da matéria. A ideia geral de radical local expressa a tensão entre o local e o geral em uma prática educacional. Há uma necessidade de atender a prática individual em uma comunidade em relação à escolha e uso da matéria geral, como parte da realização de objetivos sociais para o desenvolvimento completo das crianças (HEDEGAARD e CHAIKLIN, 2005, p. 48).

A ideia radical-local foi pesquisada pelos autores (HEDEGAARD e CHAIKLIN, 2005) e encontrada em diversificados trabalhos, mas “não na pesquisa educacional em que o foco fosse claro ligando explicitamente o ensino da matéria com o desenvolvimento pessoal dos alunos” (p. 49). Confirma-se, então, que o ensino e aprendizagem radical-local é uma proposta educativa e pedagógica original que se fundamenta em três concepções teóricas: nos estudos de Vygotsky (1987, 2001), de Davydov (1988d, 1991, 1999a, 1999b) e de Hedegaard (2002a; HEDEGAARD e CHAIKLIN, 2005; CHAIKLIN e HEDEGAARD, 2013).

A compreensão do papel da instrução que vai à frente do desenvolvimento é um conceito utilizado de Vygotsky. Davydov oferece as bases do ensino desenvolvimental com as ideias do conhecimento empírico e a formação do pensamento teórico fundamentada em conceitos. Hedegaard fundamenta a abordagem do duplo movimento no processo de ensino-aprendizagem para além da abordagem de Davydov.

Para Hedegaard e Chaiklin (2005), as concepções teóricas estabelecem princípios que embasam a construção de abordagens instrucionais nas práticas educacionais. Desse modo, o ensino e aprendizagem radical-local referenciou-se nas orientações de Vygotsky sobre os conceitos cotidianos e científicos, na compreensão de Davydov acerca do pensamento teórico e da atividade de estudo, mediados pela teoria do ensino desenvolvimental, e na apresentação do duplo movimento por Hedegaard como forma de pensar e praticar o ensino, sintetizando as contribuições anteriores.

Chaiklin e Hedegaard (2013) argumentam que os fundamentos teóricos referentes à *zdp* mostram que a instrução deve focalizar a criação de condições que auxiliem as crianças no desenvolvimento próximo, no lugar de “adaptar a forma e o conteúdo a um nível que se supõe ser “apropriado” para uma determinada idade de desenvolvimento específico” (HEDEGAARD e CHAIKLIN, 2005, p. 34). No que diz respeito ao ensino desenvolvimental, é exemplificado, concretamente como analisar o conteúdo e organizar intervenções instrucionais que promovam o desenvolvimento do pensamento teórico. Por meio de tarefas e ações, que serão solucionadas em torno do objeto, mediante procedimentos investigativos, a atividade de estudo instiga o desenvolvimento do pensamento teórico. O duplo movimento, por sua vez, concentra-se na relação entre os interesses e as orientações da criança e as demandas do conteúdo. Mas na ideia radical-local do duplo movimento, o estudo do conteúdo é focalizado em relação às condições históricas e sociais vivenciadas pelas crianças.

A análise crítica tecida por Hedegaard e Chaiklin (2013) à abordagem de Davydov volta-se ao fato de que, porque Davydov se orientasse “teoricamente à ideia de desenvolvimento da personalidade em relação à instrução”, seus estudos se detiveram na aprendizagem do conteúdo. Davydov não estabeleceu relações entre o conteúdo, “o mundo e à vida das crianças [...] sem levar em conta que as crianças têm uma relação ativa com o material com o qual elas estão trabalhando” (HEDEGAARD e CHAIKLIN, 2005, p. 37).

Alicerçada em seu aporte teórico, a estruturação do ensino-aprendizagem radical-local norteia-se por cinco características principais: a perspectiva conceitual fundamentada teoricamente na teoria histórico-cultural; o estabelecimento de princípios para a construção de abordagens instrucionais nas práticas educacionais concretas; a utilização do conteúdo para apoiar o desenvolvimento das crianças em relação às condições sociais em que elas vivem; a fundamentação na ideia de que o contexto cultural das crianças em idade escolar e as condições históricas têm consequências para o conteúdo do ensino; a ênfase na integração de conceitos intelectuais gerais com o conteúdo, as condições locais e os modos de vida das crianças (CHAIKLIN e HEDEGAARD, 2013, p. 34).

Depreende-se destas características, três ideias-chave do ensino e aprendizagem radical-local que precisam ser consideradas em sua proposição: 1.) a combinação das relações conceituais básicas (conceito nuclear) do conteúdo com a situação de vida das crianças; 2.) a integração do conhecimento acadêmico com o conhecimento local de modo a transformar com qualidade os conceitos cotidianos das crianças e 3.) a possibilidade de o conhecimento acadêmico ser usado na prática local das crianças (CHAIKLIN e HEDEGAARD, 2013, p. 35).

Mediado por suas características e ideias-chaves, o ensino-aprendizagem radical-local se desenvolve tendo em conta a combinação dos seguintes elementos: o modelo conceitual como expressão de relações básicas, assim como forma de atuar nos motivos e na capacidade de formular perguntas e despertar o interesse pela elaboração de respostas por parte do aluno; o entendimento do escopo do conteúdo; a relação entre interesse e motivos com problemas, conflitos e contrastes na aprendizagem de conceitos cotidianos e científicos; o desenvolvimento de motivos combinado ao desenvolvimento e à formação de capacidades nos alunos; por fim o duplo movimento no ensino.

Os modelos conceituais expressam relações básicas haja vista que a “ideia básica do pensamento teórico é a utilização de princípios abstratos para analisar situações concretas” (CHAIKLIN e HEDEGAARD, 2013, p. 35). Mas a criança precisa dar sentido aos fatos porque eles não são suficientes para a sua aprendizagem. Neste aspecto, “modelos conceituais expressam relações básicas em um tema-problema e fornecem ferramenta analítica para desenvolvimento e organização de conteúdo substantivo” (p. 35-36). O uso de modelos conceituais como ferramenta no ensino ajuda a criança na análise de fenômenos concretos e na resolução de problemas. Mas os autores alertam que o modelo conceitual pode se tornar inócuo se as crianças não tiverem sido motivadas para a formulação de perguntas “ou, depois de formularem perguntas, não conhecerem procedimentos específicos para buscar respostas” (CHAIKLIN e HEDEGAARD, 2013, p. 36).

Embora Hedegaard e Chaiklin (2005) e Chaiklin e Hedegaard (2013) valorizem os conhecimentos cotidiano e local das crianças, reiteram que “o escopo do ensino do conteúdo não deve limitar-se ao conhecimento e à experiência das crianças” (CHAIKLIN e HEDEGAARD, 2013, p. 36). No planejamento da atividade de estudo, conceitos científicos, cotidianos e locais têm de ser contemplados. Se as crianças aprendem a lidar com conceitos e procedimentos de investigação em relação ao conteúdo em estudo, conseguem também problematizar e explorar o conhecimento. “Sustentadas pelos conceitos acadêmicos, muitas

vezes elas têm interesses e possibilidade de explorar tópicos que vão além de sua situação local” (CHAIKLIN e HEDEGAARD, 2013, p. 37).

O ensino-aprendizagem radical-local se propõe a despertar na criança os motivos, formar sua capacidade de estabelecer contrastes, resolver conflitos e solucionar problemas. Para tanto, o foco do ensino deve estar nos conteúdos que circundam a vida e o mundo da criança, orientando suas descobertas e servindo-lhe de motivação desde que ela tenha formas de explorar ativamente o conteúdo. Em um processo dialético, o interesse da criança e os motivos em relação ao conceito científico vão surgir à medida que ela conviver intelectualmente com contrastes e lidar com procedimentos mentais que a conduzam a reflexões, mas igualmente, participar da investigação ativa de problemas e do confronto de conflitos em relação ao conhecimento.

O desenvolvimento dos motivos torna-se um desafio para professores e escola como um todo. Como despertar a motivação no ensino-aprendizagem de conhecimentos e, simultaneamente, desenvolver habilidades? Este é um desafio também para o planejamento da atividade de estudo, das tarefas e das ações de ensino. Para os autores, necessário se faz “o envolvimento com a situação de vida das crianças, simultaneamente à integração de modelos conceituais (o conteúdo acadêmico da matéria) de forma a apoiar o desenvolvimento da orientação dos motivos, conhecimento e habilidade” (CHAIKLIN e HEDEGAARD, 2013, p. 36).

Chaiklin e Hedegaard (2013) reconhecem que “o desenvolvimento do pensamento teórico, por meio de procedimentos de investigação das relações conceituais básicas, é uma parte importante do desenvolvimento dos motivos” (p. 36). Pode-se afirmar que a aprendizagem do pensamento teórico ensaja procedimentos mentais que desencadeiam motivos.

No entanto, o principal objetivo do ensino e aprendizagem radical-local é apoiar o desenvolvimento da personalidade. Os autores defendem que crianças precisam “adquirir ferramentas intelectuais que lhes favoreçam se envolver com condições nas práticas de sua situação de vida”. Dessa maneira, a abordagem radical-local intenciona o “desenvolvimento humano completo (orientação do motivo, conhecimento e habilidade), que apoie a liberdade (autonomia) e a capacidade de atuar com competência em situações da vida” (CHAIKLIN e HEDEGAARD, 2013, p. 37).

Hedegaard e Chaiklin (2005) e Chaiklin e Hedegaard (2013) compreendem que o ensino e aprendizagem radical-local é uma abordagem materializada para a prática pedagógica de instruções que apoiam o desenvolvimento de crianças na escola. Os autores

asseguram que esta proposta é motivada por preocupações filosóficas assentadas no materialismo histórico-dialético como o desenvolvimento humano pleno. Mas este não é o conteúdo básico da instrução. A questão fundante é que pelo ensino de conteúdos deve-se conduzir as crianças de modo que elas desenvolvam motivos e capacidades que possam apoiar o desenvolvimento humano pleno.

Outro foco mediado pela abordagem do ensino-aprendizagem radical-local é a ênfase em problemas concretos da prática pedagógica. Concorda-se com Hedegaard e Chaiklin (2013) quanto à concepção de que os interesses filosóficos gerais devem ser confrontados na tentativa de abordar problemas concretos das práticas educativas, a exemplo as questões-problemas que envolvem os processos de ensino-aprendizagem em práticas formais e não formais de educação e de ensino: as “atividades concretas desafiam nossa compreensão do significado desses conceitos filosóficos, enquanto esses conceitos continuam desafiando a adequação de nossas práticas concretas” (CHAIKLIN e HEDEGAARD, 2013, p. 43).

3.3 Duplo movimento no ensino como caminho metodológico

O duplo movimento é uma proposta metodológica de ensino planejada por Hedegaard (2002a, 2002g; 2008a) com a colaboração de Chaiklin (HEDEGAARD e CHAIKLIN, 2005; CHAIKLIN e HEDEGAARD, 2013) a partir da concepção do ensino e aprendizagem radical-local também formulada por estes autores. O duplo movimento no ensino é fundamentado na teoria histórico-cultural e na teoria do ensino desenvolvimental, são considerados os conceitos cotidianos e científicos de Vygotsky, mas tem especial deferência a formação do pensamento teórico na proposição de Davydov, assim como a opção pelo método da ascensão do pensamento abstrato ao pensamento concreto que propicia o duplo movimento.

Na abordagem do duplo movimento, junto aos conteúdos de ensino acrescenta-se e valoriza-se o conhecimento local advindo das experiências do mundo e da vida comunitária das crianças. Desse modo, os autores ressaltam que as práticas socioculturais e institucionais influenciam no processo de ensino-aprendizagem não somente na formulação da proposta, mas na elaboração de tarefas para a consecução do ensino escolar: “os conceitos da matéria e o conhecimento cotidiano da criança podem ser integrados utilizando o conhecimento teórico como referência para as atividades de ensino e aprendizagem” (HEDEGAARD e CHAIKLIN, 2005, p. 69). As “tarefas de aprendizagem [...] podem integrar o conhecimento local com relações conceituais nucleares de uma matéria para que a pessoa possa adquirir o conhecimento teórico que pode ser utilizado na prática local das pessoas” (HEDEGAARD e CHAIKLIN, 2005, p. 69).

3.4 Procedimentos didáticos do duplo movimento: princípios orientadores

Os procedimentos didáticos do duplo movimento se orientam por quatro princípios: (a) elaboração de um modelo nuclear do conteúdo em investigação para orientar o ensino; (b) emprego de procedimentos de pesquisa similares ao modo como problemas são investigados pelos pesquisadores; (c) execução de ações no processo de ensino que reflitam mudanças qualitativas na aprendizagem da criança; (d) formação dos motivos dos alunos por meio de tarefas de pesquisa e pelo incentivo à comunicação e cooperação entre as crianças (HEDEGAARD e CHAIKLIN, 2005).

Elaboração de modelo nuclear do conteúdo como orientador do ensino

Davydov (1997) expressa que “o domínio do particular sobre o geral, do concreto sobre o abstrato, é uma ordem particular típica do [...] desenvolvimento dos conceitos cotidianos. Esta relação se inverte na estrutura da [...] “generalização dos pensamentos” - ou seja, nos conceitos científicos, o geral domina sobre o particular” (DAVYDOV, 1997, p. 06). Expondo o mesmo raciocínio de outro modo, Hedegaard e Chaiklin (2005) explicitam que “o plano de ensino do professor deve avançar de características abstratas e leis gerais de um conteúdo para a realidade concreta, em toda a sua complexidade. Inversamente, a aprendizagem dos alunos deve ampliar-se de seu conhecimento pessoal cotidiano para as leis gerais e conceitos abstratos de um conteúdo” (HEDEGAARD e CHAIKLIN, 2005, p. 70).

Em consonância com os autores, o modelo nuclear precisa, por um lado, discernir as relações básicas dos conceitos complementares na área do conteúdo, de modo que, se um aspecto do conteúdo é alterado, sua influência pode ser observada em outros aspectos, por outro lado, “as relações básicas podem ser reconhecidas na realidade circundante (as complexidades concretas da vida real)” (HEDEGAARD e CHAIKLIN, 2005, p. 70).

A “formulação de um modelo nuclear exige um profundo conhecimento do assunto sob pesquisa” por parte do professor (HEDEGAARD e CHAIKLIN, 2005, p. 71). Pelo modelo, o processo de ensino desencadeia a aprendizagem do conteúdo pelos alunos, por intermédio de “tarefas, projetos, exercícios e questões que são baseados nas relações gerais no modelo nuclear, incorporando ao mesmo tempo as formas das crianças de formular questões e os seus interesses na substância específica das atividades realizadas” (HEDEGAARD e CHAIKLIN, 2005, p. 71). Neste aspecto, as atividades didáticas planejadas pelo professor requerem: o exame da temática de modo a basear o ensino no modelo nuclear das relações conceituais do conteúdo; o conhecimento do contexto dos alunos e a identificação dos

interesses das crianças; a proposição de tarefas e elaboração de problemas e perguntas que esclareçam os conceitos nucleares.

Emprego de procedimento de pesquisa como reprodução do caminho de cientistas

É certo que a “aquisição do conhecimento teórico depende da atividade exploratória” como identificam Hedegaard e Chaiklin (2005, p. 70). Porém, é preciso verificar como esta atividade exploratória pode acontecer. Rubtsov (2003), Freitas (2012b) e Aquino (2017a) trazem elementos essenciais à proposta do duplo movimento ao tratarem do problema e da pergunta como atividade exploratória.

Rubtsov (2003) enuncia que nos processos de aprendizagem é necessário distinguir entre “a resolução de um problema de aprendizagem e a de um problema concreto e prático” (p. 131) porque o primeiro demanda não somente a aprendizagem de conteúdos, mas também a de procedimentos mentais. “Propor um problema de aprendizagem a um escolar é confrontá-lo com uma situação cuja solução em todas as variantes concretas pede uma aplicação de método teórico generalista” (RUBTSOV, 2003, p. 131).

É possível apoiar a asserção de Rubtsov com as inferências de Freitas (2012b) após estudos realizados sobre metodologias que enfocam a problematização no ensino, como a Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL), a Metodologia da Problematização (MP), a teoria histórico-cultural e a teoria do ensino desenvolvimental. A autora chega à compreensão de que

O ensino desenvolvimental propicia uma terceira abordagem do ensino por problemas que busca privilegiar a conexão entre o processo de investigação de um conteúdo com o processo de sua aquisição como um conceito, um procedimento mental, uma nova habilidade mental. No ensino desenvolvimental, a busca da solução do problema visa à criação de novas estruturas e procedimentos mentais pelo aluno (e vice-versa). Tanto é importante o processo de aprender como o resultado da aprendizagem do aluno, evidenciado nas mudanças em sua personalidade (FREITAS, 2012b, p. 415).

De acordo com Freitas (2012b), a inovação trazida pelo “ensino por problemas na abordagem histórico-cultural é seu foco na formação de um tipo de pensamento: o pensamento por conceitos” (FREITAS, 2012b, p. 416) ou, como expressa a teoria do ensino desenvolvimental, o pensamento teórico. Defendendo esta compreensão, Davydov (1988d), expressa que “o conhecimento ‘não é transmitido aos alunos de maneira pré-formada, mas é adquirido por eles no processo da atividade cognoscitiva autônoma, na presença da situação baseada em problemas” (DAVYDOV, 1988d, p. 173).

Aquino (2017a) expressa que o “desenvolvimento do pensamento está ligado à interrogação” (p. 170). Para o autor, “o uso adequado da pergunta no processo de ensino-

aprendizagem constitui uma ferramenta didática para a formação de conceitos científicos na escola” (AQUINO, 2017a, p. 171). Neste entendimento, “a qualidade da pergunta é o fator determinante de seu uso didático. Perguntas formuladas de forma inteligente conduzem à participação ativa dos escolares” (AQUINO, 2017a, p. 181).

Mas o autor adverte que a pergunta do tipo problema é a mais importante por instigar o aluno à pesquisa na busca da resposta. “A resposta não se acha nas aparências, nem se formula com a descrição externa do objeto, vez que está oculta na multiplicidade de determinações e nexos que configuram o objeto. O aluno precisa descobrir a qualidade intrínseca do fenômeno” (AQUINO, 2017a, p. 181).

Estes são procedimentos que propiciam ao aluno percorrer o caminho do cientista, desde que orientados pelo professor que deverá sistematizar a atividade mediante o modelo elaborado a partir das relações conceituais e o núcleo do conteúdo. O professor conduzirá a formulação de perguntas e de problemas por parte dos alunos para o estudo do conteúdo. Hedegaard e Chaiklin (2005) e Chaiklin e Hedegaard (2013) orientam que ao organizar etapas nas ações de estudos, o professor estabeleça diálogo com os alunos.

Execução de ações de ensino que reflitam em mudança na aprendizagem

Libâneo (2012b) explicita que “a aprendizagem humana se caracteriza como mudanças qualitativas na relação entre a pessoa e o mundo, pela mediação de instrumentos ou ferramentas culturais envolvendo a interação entre pessoas”, e completa a ideia pontuando que “o desenvolvimento das funções mentais superiores supõe a internalização de ferramentas culturais, formas culturais de comportamento, já desenvolvidas na sociedade, por meio da linguagem” (LIBÂNEO, 2012b, p. 09). Da mesma forma, o autor expressa sua compreensão de aprendizagem escolar asseverando que esta deve ser

[...] um fator de ampliação das capacidades dos alunos de promover mudanças, em si e nas condições objetivas em que vivem, fundamentando-se na ética da justiça social. Para isso, trata-se de articular a formação cultural e científica com as práticas socioculturais (diferenças, valores, redes de conhecimento, outros) de modo a promover interfaces pedagógico-didáticas entre o conhecimento teórico-científico e as formas de conhecimento local e cotidiano (LIBÂNEO, 2012b, p. 07).

Com base nesta concepção de aprendizagem, como princípio geral, passa-se à execução de ações de ensino voltadas à sua qualificação. Continuando com a ideia de a atividade de ensino-aprendizagem ser exploratória, Hedegaard e Chaiklin (2005) apresentam a investigação orientada por três etapas que contêm atividades principais com dois objetivos: rever o processo de investigação e retomar as “condições que facilitam a aquisição pelas crianças do modelo nuclear e procedimentos para a pesquisa” (HEDEGAARD e CHAIKLIN,

2005, p. 75). As etapas são: (a) entendimento dos objetivos da aprendizagem por meio de imagens; (b) elaboração das ações de estudo para a aprendizagem propriamente ditas (construção do modelo e procedimentos investigativos); (c) monitoramento e avaliação dos procedimentos de pesquisa e da aprendizagem alcançada.

Sugeridos por Hedegaard e Chaiklin (2005), o problema, o modelo nuclear, a aprendizagem e o desenvolvimento de habilidades precisam ser enfatizados na sequência das seguintes tarefas e ações de estudo para a aprendizagem: formulação de tarefas que possibilitem a imaginação dos objetivos e problemas de aprendizagem a serem investigados na área do conteúdo em estudo; elaboração conjunta de tarefas que propiciem a formulação do modelo nuclear das relações conceituais e a investigação dos problemas por meio de procedimentos investigativos de pesquisa; execução de tarefas que suscitem a atividade principal pela avaliação do modelo nuclear e a autoavaliação da aprendizagem de conhecimentos e habilidades.

Concernente às ações de estudo, Libâneo (2016c) e Freitas (2016a) reforçam a observação feita por Davydov (1988d) e Hedegaard e Chaiklin (2005) de que no início das atividades, é o professor que planeja e se responsabiliza pela organização e condução das tarefas e sequência das ações, à medida que o trabalho vai se desenvolvendo, as crianças precisam se responsabilizar pelas atividades uma vez que deverão modelar o núcleo do conceito e apreender as relações conceituais do objeto. Para os autores, o planejamento do professor vai se reorganizando para contemplar as tarefas específicas sugeridas pelos alunos, as ações e operações pensadas por eles para a solução de problemas visando mudanças qualitativas em sua aprendizagem e a formação de habilidades.

Formação dos motivos dos alunos e incentivo à comunicação e cooperação entre as crianças

“Motivos e conhecimento estão dialeticamente ligados porque o conhecimento fornece conteúdo para motivos e motivos determinam a apropriação do conhecimento” (HEDEGAARD e CHAIKLIN, 2005, p. 79). Os autores defendem que os motivos dos alunos para aprender, adquirir habilidades e conhecimentos se desenvolvem na relação direta com o ensino. Desse modo, os motivos dos alunos decorrem das atividades em que estiverem inseridos.

De acordo com Elkonin (1987), na idade escolar, a aprendizagem é a atividade principal da criança e pode direcioná-la para o conhecimento sobre o mundo em geral, a exploração de novas descobertas e para a formação de habilidades valorizadas na comunidade

a que pertence. Hedegaard (2002a) e Hedegaard e Chaiklin (2005) acrescentaram que neste estágio de desenvolvimento psicológico, também são importantes “os motivos sociais e os motivos de brincar” (HEDEGAARD e CHAIKLIN, 2005, p. 80). Desta forma, o processo metodológico do duplo movimento para a consecução do ensino-aprendizagem radical-local enseja a reflexão sobre aspectos fundamentais se o objetivo é a formação e a valorização dos motivos dos alunos, assim como o incentivo à comunicação e cooperação entre as crianças, quais sejam:

- A consideração dos interesses, curiosidades e motivos que prevalecem nas experiências das crianças quando da realização de estudos, investigação de temáticas e planejamento em torno do objeto.
- A responsabilização das crianças pela pesquisa do conteúdo, mediante procedimentos investigativos, aquisição do conhecimento por meio das relações básicas do conteúdo, compreensão e elaboração do modelo nuclear, pesquisa de problemas e formulação de respostas que propiciem sua aprendizagem.
- O uso das experiências da vida social das crianças para apoio ao “trabalho colaborativo em tarefas de investigação e formulação de problemas que exigem esforço coletivo para a solução” (HEDEGAARD; CHAIKLIN, 2005, p. 80).

A motivação das crianças e o trabalho colaborativo, assim como o esforço coletivo para a necessária solução de problemas são fundamentais para a participação que suscita a aprendizagem no ensino radical-local. Mas se “o foco na inter-relação necessária entre conteúdo da matéria, comunidade local e desenvolvimento da criança na prática pedagógica é o núcleo da perspectiva radical-local”, simultaneamente os autores advertem que

[...] não é suficiente usar material familiar das vidas cotidianas dos alunos simplesmente porque eles podem ter uma chance melhor de ficarem empenhados no material de ensino e ter uma chance maior de integrar esse material dentro da sua compreensão da sua situação de vida (HEDEGAARD e CHAIKLIN, 2005, p. 49).

Por si só os conteúdos do meio sociocultural não satisfazem como ferramenta teórico-metodológica para favorecer o entendimento do conteúdo de ensino pela criança e tampouco esclarecer “implicações e possibilidades para as suas próprias vidas” (HEDEGAARD e CHAIKLIN, 2005, p. 49). Hedegaard e Chaiklin (2005) ponderam que estudos voltados para a comunidade são críticos assim como “o seu potencial de desenvolver uma ligação mais próxima entre o conteúdo da educação escolar, os interesses e motivos dos alunos, o desenvolvimento de sua compreensão conceitual e a sua relação com o seu desenvolvimento social” (HEDEGAARD e CHAIKLIN, 2005, p. 49). A seguinte assertiva dos autores sintetiza este entendimento:

Embora seja útil, talvez até mesmo importante, usar material proveniente do ambiente social diário das crianças como uma forma de ativá-los a empenharem-se em atividades intelectuais e de alfabetização, não é suficiente como um objetivo educacional. Serem ativadas não é a mesma coisa de usar esse material de forma que fortaleça relações disciplinares e críticas entre o material e a situação de vida de alguém (HEDEGAARD e CHAIKLIN, 2005, p. 50).

Se esta compreensão se confirmasse no ensino radical-local poder-se-ia inseri-lo na perspectiva sociocrítica que objetiva o funcionamento da escola voltado à diversidade sociocultural, aos problemas da vida cotidiana ou aos contextos direcionados ao cultivo das experiências dos alunos (LIBÂNEO, 2012b; FREITAS, 2012a).

O duplo movimento é uma perspectiva dialética do ensino radical-local que coloca em prática o método de ascensão do pensamento abstrato ao pensamento concreto ao focar a relação entre “conteúdo do conhecimento local utilizado no desenvolvimento do conhecimento teórico e o uso do conhecimento teórico em relação à comunidade local” (p. HEDEGAARD e CHAIKLIN, 2005, p. 81). Em outras palavras, o ensino radical-local envida esforços para que os alunos compreendam que “conhecimento do conteúdo envolve conhecimento teórico, conhecimento local e conhecimento cotidiano da criança na comunidade e na prática doméstica”. Desse modo, “A abordagem do duplo movimento fornece um *caminho para concretizar ideias* (destaque em itálico não original)” (HEDEGAARD e CHAIKLIN, 2005, p. 81).

3.5 Aprendizagem situada, motivos e níveis de desenvolvimento

Explorar os motivos que colaboram com a aprendizagem é fundamental para esta pesquisa visto que nos motivos dos alunos encontra-se a possibilidade de *causar* (CLARÁ, 2017) a aprendizagem. Percebeu-se que se bem trabalhados, os motivos atuam na *zdp* da criança para a transição do nível de desenvolvimento real para o nível de desenvolvimento potencial e, assim, o alcance do nível de desenvolvimento psíquico (VIGOTSKI, 2003). Hedegaard (2002e) realiza análises importantes para a compreensão dos motivos relacionados à cognição. Embasando-se em Vygotsky (1987, 2001, 2003, 2007), Leontiev (1983, 1988), Davydov (1988, 1988a) e outros, como Elkonin (1987) e Scribner (apud HEDEGAARD, 2002a, 2002e), a autora combina motivos e níveis de desenvolvimento conectados à aprendizagem situada.

Aprendizagem Situada

A concepção da aprendizagem situada conecta-se ao conceito de prática social. Surge de estudos e pesquisas (HEDEGAARD, 2002b, 2002e, 2002f) voltados à conceituação da

aprendizagem em ambientes cotidianos, e também escolares, valorizando o conhecimento dos conteúdos, a exemplo tem-se o ensino e aprendizagem radical-local (HEDEGAARD; CHAIKLIN, 2005; CHAIKLIN; HEDEGAARD, 2013). Tendo o pensamento de Vygotsky como base teórica, Hedegaard (2002f) reitera que a aprendizagem situada colabora com a aprendizagem infantil considerando tanto a perspectiva cotidiana quanto a perspectiva do conhecimento e métodos da matéria no sentido de propiciar condições de “contribuir para o desenvolvimento infantil dos motivos teóricos de pensamento e de aprendizagem” (HEDEGAARD, 2002f, p. 69). Para a autora “o ensino escolar deve fornecer às crianças o motivo e o método para pensar teoricamente em situações concretas, bem como contribuir para o desenvolvimento de sua personalidade” (HEDEGAARD, 2002f, p. 69). A autora constata que há um aspecto histórico pessoal e um aspecto histórico institucional que interagem em uma atividade situada dentro de uma instituição, de modo que “a prática social contribui para a reconstrução de procedimentos pessoais” (HEDEGAARD, 2002d, p. 51). Ela afirma:

Como observa Vygotsky, a diferença no tipo de conhecimento que a criança encontra na escola com aquilo que ela encontrou fora da escola pode contribuir para que os procedimentos e conceitos da criança lhe permitam ampliar e reconstruir conceitos e procedimentos que funcionam espontaneamente (HEDEGAARD, 2002d, p. 51).

Esta compreensão de ensino e aprendizagem radical-local (HEDEGAARD; CHAIKLIN, 2005) pela metodologia do duplo movimento (HEDEGAARD, 2002g; 2008a; CHAIKLIN; HEDEGAARD, 2013) implica o entendimento dos motivos que a criança desenvolve para aprender. Desse modo, os autores se ocupam com o enfoque tanto da relação entre o pensamento e a cognição das crianças quanto dos motivos e motivação suscitados pelo ensino e atividades de aprendizagem.

Explicita-se que a ideia chave desenvolvida pelos autores se funda no pressuposto de que as atividades das quais a criança participa junto de outras pessoas, no cotidiano familiar, em atividades de estudo na escola e, quando tem condições, em atividades recreativas ou esportivas, estão ligadas à motivação, à cognição e ao seu desenvolvimento social. A motivação se insere no significado que estas atividades têm para a criança.

Motivos e motivação

Para Hedegaard e Chaiklin (2005) há distinção e relação entre motivos e motivação. “Motivação e motivos [são] a relação dinâmica entre pessoa e prática” (p. 64). Os autores se apoiam em Leontiev (1983) para reforçarem a ideia de que os motivos são culturalmente criados pela prática e, por isso, nela exercem influência estrutural. Hedegaard (2002e) escreve

que “os motivos descrevem metas reais que caracterizam as ações de uma pessoa em atividades diferentes por um longo período de tempo”, consistindo em “fatores dinâmicos centrais no desenvolvimento da personalidade de uma pessoa”. A motivação é apresentada com dois significados: o primeiro se refere à caracterização do dinamismo evidenciado nas ações de uma pessoa em situações concretas e cotidianas. O segundo evidencia o dinamismo que orienta a vida de uma pessoa e que influencia os objetivos que ela mesma define. Desse modo, a pessoa precisa ter motivos que assegurem a sua motivação por algo ou em alguma coisa.

Hedegaard (2002b) utiliza e complementa o estudo que Sylvia Scribner efetivou em meados da década de 1980 fundamentada em Vygotsky, assentando quatro níveis distintos do desenvolvimento psíquico, mas dialeticamente interligados em suas características hierárquicas e interativas: o nível filogenético ou da humanidade, o nível sócio histórico ou social, o nível ontogenético ou da personalidade e o nível psicológico-funcional ou de habilidades.

Motivos das crianças nos níveis de desenvolvimento

Com a finalidade de combinar os motivos dos alunos com os níveis de desenvolvimento, Hedegaard (2002b; 2002e) parte do primeiro nível, filogenético ou da humanidade, em que se caracterizam os motivos relacionados às necessidades humanas cultural e historicamente determinadas. No segundo nível, histórico-societal de desenvolvimento, é exposto que as instituições desenvolvem diferentes práticas socioculturais e, em decorrência, estabelecem objetivos diferentes que têm influxo nos motivos e na cognição das crianças. O terceiro nível, ontogenético, enfoca o desenvolvimento da personalidade de acordo com Elkonin (1987). O quarto e último nível de desenvolvimento, psicológico-funcional ou das habilidades, possibilita perceber como diferenças nas formas de motivação caracterizam o desenvolvimento de motivos dos alunos.

Em relação ao primeiro nível de desenvolvimento dos motivos, o filogenético ou da humanidade, Hedegaard (2002e) menciona aqueles motivos afeitos às necessidades humanas específica e historicamente criadas pelas pessoas, em contraposição aos animais que satisfazem necessidades, mas não constroem a história. A autora trabalha com a ideia de que há relação entre necessidades e motivos. As necessidades humanas se ligam ao alcance de objetivos, o que acontece no momento em que a criança se insere em atividades sociais. Pelo processo de aprendizagem, objetos e pessoas que se conectam a estas atividades sociais desencadeiam “necessidades motivadas por motivos para as atividades futuras da criança e,

como tal, motivam a criança a comportar-se de certo modo em situações concretas” (HEDEGAARD, 2002e, p. 56).

Necessidades primárias se diferem de necessidades determinadas por motivos, mas ambas se determinam dialeticamente. As necessidades primárias se inserem nas condições fisiológicas que identificam e distinguem a raça humana de outras espécies. A satisfação destas necessidades se prende a determinados objetos e condições do mundo. Nesse sentido, no lugar de elas permanecerem como necessidades humanas básicas, passam a ser influenciadas pelas necessidades determinadas por motivos. Os motivos à “primeira vista, parecem ter as características das necessidades”, mas são criações humanas histórico-culturais (2002e, p. 57). Para a autora, os motivos são adquiridos culturalmente e desenvolvidos pela pessoa em atividades de que participa nas instituições sociais em que se insere: inicia na família e, posteriormente, é a escola que conflui os motivos para o desenvolvimento da criança.

No que diz respeito aos motivos e o segundo nível de desenvolvimento, o sócio histórico ou histórico-societal, a ideia central da autora, é aprofundar o entendimento de como objetivos influenciam nos motivos. Para Hedegaard (2002c), as atividades exercidas na família, na escola ou outra instituição, nas quais as crianças têm participação, podem ser descritas como aquelas que se norteiam por objetivos. A autora explica como objetivos constituídos nestas práticas se tornam ações que permeiam, de igual modo, a vida social, a familiar e a escolar, por exemplo, práticas institucionais tradicionais influenciam os pais em relação à frequência dos filhos na escola tendo em vista a conquista de um lugar social. Para a criança o alcance deste objetivo se modifica e altera os seus motivos porque ela pode estar na escola pela vontade da família, ou para se encontrar com os amigos, não por compreender o seu papel societal e individual. Neste caso, o motivo da criança, no lugar de focar os estudos, passa a ser obedecer aos pais ou estar na companhia de amigos. Porém, estar na companhia de amigos que se sentem motivados para estudar pode suscitar o motivo desta criança para o desenvolvimento da cognição. Quanto à relação entre cognição e motivos Hedegaard (2002e) argumenta, ainda, que o sistema de educação formal por si só não sustenta a aprendizagem de conceitos que pode levar ao desenvolvimento cognitivo. Para isso, o “envolvimento das crianças é de importância crucial para que a cognição seja refletida e generalizada” (HEDEGAARD, 2002e, p. 59). No entanto, a autora assinala que “sabemos muito pouco sobre como os objetivos que caracterizam uma atividade institucional - por exemplo, ensinar na escola - tornam-se motivos pessoais” (p. 59).

O terceiro nível de desenvolvimento dos motivos, o ontogenético ou da personalidade, refere-se ao desenvolvimento da personalidade, ou seja, os motivos se relacionam com a cognição e a formação da personalidade. Hedegaard e Chaiklin (2005) apontam que motivos apropriados pessoalmente tornam-se mais permanentes da vida da pessoa, por exemplo, uma atividade ou tarefa pode ser motivadora se for relacionada com os motivos da pessoa. (p. 64). Para os autores, “motivos estão ligados com a prática local e cotidiana das pessoas, de modo que a prática escolar deve relacionar características do desenvolvimento infantil com as tradições sociais com as quais a criança vive” (HEDEGAARD, 2002e, p. 59). É o que se pode constatar na pesquisa de Elkonin (1987) sobre a periodização do desenvolvimento psíquico infantil quando situa as crianças nas práticas institucionais a que pertencem em sociedades industriais: família, escola e trabalho. Para Hedegaard (2002e), as mudanças caracterizadas nos três períodos de desenvolvimento formulados pelo autor - primeira infância, infância e adolescência - enfocam as relações travadas pela criança com as pessoas no seu contexto.

No primeiro período, o desenvolvimento decorre do contato emocional com outras pessoas; o segundo é direcionado ao desenvolvimento de papéis na relação com as pessoas e a escola passa a ser o centro do desenvolvimento cognitivo e dos motivos; o terceiro período comporta o desenvolvimento de relações pessoais e a orientação para o trabalho, mas inclui também a permanência na escola. Em conformidade com a autora,

Essas mudanças nas relações sociais da criança estão ligadas a uma mudança qualitativa no desenvolvimento da motivação e da cognição. O desenvolvimento da motivação e da cognição é, por sua vez, unido através de um dinamismo interno, de modo que seu relacionamento também muda durante os três períodos (HEDEGAARD, 2002e, p. 60).

Há uma força motriz que impulsiona o desenvolvimento da cognição e os motivos da criança, denominada por Elkonin (1987) de atividade principal. Para a passagem de um estágio a outro e, sucessivamente, para um novo período os motivos e necessidades da criança têm de levá-la a alcançar os objetivos daquela etapa. Se no primeiro período os motivos e a cognição infantil se atêm às relações de dependência com as pessoas que convivem com a criança, no segundo são os conteúdos escolares que alicerçam a formação das forças cognitivas e intelectuais da criança na atividade de estudo, propiciando-lhe condições para adentrar o terceiro e último período. O terceiro período é conduzido pela atividade principal da formação de modos de pensar que se adequam tanto à escola quanto ao trabalho e às relações interpessoais.

Todavia, mais do que pensar os motivos no processo de desenvolvimento ontogenético, Hedegaard (2002b, 2002e) enfatiza a cognição e os motivos na formação da

personalidade da criança suscitados na idade escolar (segundo estágio do período da infância). “Os motivos estão sendo associados à personalidade da criança porque são reconhecidos pela criança independentemente de qualquer atividade específica” (HEDEGAARD, 2002e, p. 61). Na idade escolar, os motivos da criança são consequência de sua participação em atividades que para ela foram positivas. “Esses motivos abrangem a experiência com uma determinada área do mundo e com os motivos associados a ela” (p. 61). No entendimento da autora:

A consciência da criança sobre seus motivos é o início da criação de uma hierarquia estável de motivos, que pode ser vista como a chave da personalidade; e a concepção da identidade da criança está ligada à sua consciência de seus motivos e concepção de seu lugar no mundo. Esta conscientização é adquirida durante os anos da escola através do confronto mais direto do escolar com o fato de que as atividades podem ser motivadas por vários fatores (HEDEGAARD, 2002e, pp. 61-62).

A múltipla motivação para a participação em diversificadas atividades é explicada pela autora no fato de que “diferentes pessoas podem participar da mesma atividade com diferentes motivos, e uma pessoa pode ter vários motivos para participar de qualquer atividade” (HEDEGAARD, 2002e, p. 62).

O quarto nível de desenvolvimento, o psicológico-funcional ou de habilidades, corresponde à ideia formulada por Hedegaard (2002b, 2002e) de que “a motivação cria motivos e motivos criam motivação” na relação com a aprendizagem e o ensino. Para isso, é preciso entender que a “motivação é o aspecto dinâmico da situação que envolve a criança na situação, mas para se tornar dinâmico, os aspectos da situação têm que se relacionar com os motivos da criança” (HEDEGAARD, 2002e, p. 62).

Para compreender o papel dos motivos na atividade humana, Hedegaard (2002e) lança mão do estudo de Leontiev (1983) sobre os motivos e os distingue em três tipos: dominantes, significantes e estimulantes. Os motivos dominantes se ligam ao que é essencial na vida da pessoa. Desse modo, motivos que se subordinam ao motivo dominante caracterizam os estágios do processo de desenvolvimento infantil, conforme Elkonin (1987). Motivos dominantes estão na força motriz da atividade principal que impele a passagem da criança para um novo período de desenvolvimento. Conforme Hedegaard (2002e):

Para um bebê, o motivo dominante é o contato com as pessoas importantes para a criança (as pessoas que cuidam dela), e para o bebê, é a exploração do mundo que o rodeia, o que faz o motivo dominante. Para o pré-escolar é o motivo de jogo que domina, e durante os primeiros anos na escola é explorar papéis e o motivo de aprendizagem domina. Durante a adolescência e para o jovem adulto é ser aceito por amigos e o processo de ser alguém de consequência que compõe os motivos dominantes (HEDEGAARD, 2002e, p. 63).

A autora entende que motivos dominantes são aqueles que atribuem significado à atividade e podem, da mesma forma, ser estimulantes. Para a criança em idade escolar,

mesmo que a aprendizagem de conteúdos adquira o status de atividade principal, permanecem os motivos que dominavam em etapas anteriores, como brincar e jogar. Todavia, “esses motivos se manifestam de outras maneiras quando o motivo de aprendizagem se torna dominante, tanto no conteúdo como nas formas de interação com outros motivos” (HEDEGAARD, 2002e, p. 64). Os motivos apropriados pela criança também se desenvolvem em consonância com o desenvolvimento da capacidade cognitiva. A brincadeira continua interessante, mas se adequada ao nível de desenvolvimento, “como esporte, competição, jogos de computador, etc., no entanto, a criança não está apenas interessada em situações em que ela entra em atividades de aprendizagem para estar junto com amigos, ou para brincar, ela quer aprender” (2002e, p. 64). O motivo estimulante em vista disso colabora com o motivo dominante à medida que se coloca na atividade que não é motivadora para incentivá-la. No entendimento de Hedegaard e Chaiklin (2005) é “importante notar que esta mudança nos motivos da criança é conectada também a mudanças em sua relação social, a introdução de novas atividades na escola e a mudanças em suas capacidades cognitivas” (2005, p. 65).

A constante questão que se coloca é como desenvolver a motivação para a cognição de modo a mobilizar motivos nas crianças que promovam a aprendizagem? Hedegaard e Chaiklin (2005) argumentam que na idade escolar as crianças têm consciência de que para além do conhecimento local e de seu conhecimento pessoal, há o conhecimento escolar, isso propicia motivos tanto para a participação nas aulas quanto para a aprendizagem de conteúdos.

Em síntese, o ensino e aprendizagem radical-local se propõe a promover a atividade intencional da criança combinando o ensino de conteúdos com o seu conhecimento pessoal e de sua vida familiar e comunitária. Hedegaard e Chaiklin (2005) escrevem que o professor que quer que os alunos aprendam e se apropriem de conhecimentos e habilidades que possam ir para mais além das atividades em sala e influenciar suas atividades diárias locais, precisam conhecer os motivos e interesses das crianças a fim de promover o ensino de conteúdos escolares articulado aos conhecimentos pessoais e diários dos alunos.

4 Formas de conhecimento e métodos de pensamento

Apoiados em autores como Vygotsky (2001, 2003), Elkonin (1987), Leontiev (1983) e Davydov (1988c, 1998d), Hedegaard (2002a, 2002b, 2002c), Hedegaard e Chaiklin (2005) e Chaiklin (2011b) formulam o entendimento de que o conhecimento se ancora na prática social.

Hedegaard (2002b, 2002c) expressa que, epistemologicamente, o termo conhecimento é utilizado tanto para indicar o conhecimento ligado a tradições de pesquisa quanto para designar as funções cognitivas que descrevem as pessoas. Neste sentido, é formada a acepção entre “conhecimento societal e métodos de pensamento, por um lado, e cognição e conceitos pessoais e modos de pensamento, por outro” (2002c, p. 23). O conhecimento societal, ou social, decorre do conhecimento coletivo com o qual as pessoas se defrontam em diferentes instituições. O conhecimento social de interesse deste estudo é o conhecimento institucional escolar, tal como concebe Hedegaard: “O conhecimento do conteúdo é um tipo de conhecimento societal e é a forma mais relevante de conhecimento coletivo baseado na escola a considerar aqui. O conhecimento explícito ou compartilhado de práticas comunitárias e familiares é outro tipo de conhecimento societal” (2002c, p. 23). Nesse sentido, trata-se de integrar o conhecimento societal geral (conhecimento de conteúdos específicos) com as características estabelecidas pelo conhecimento pessoal do cotidiano, ou seja, conhecimentos e habilidades empregados espontaneamente pelas pessoas em atividades que contemplam desde o uso de um brinquedo por uma criança pequena ao cálculo efetuado por um arquiteto na elaboração de um projeto. O conhecimento pessoal do cotidiano acontece “em casa, escola, trabalho, clubes, práticas esportivas, na comunidade, e assim por diante” (p. 23). Conhecimento social e cognição pessoal não se excluem, porém, são formas distintas de conhecimento quando se trata da aprendizagem de conteúdos por meio do ensino e o desenvolvimento do pensamento pela criança. Embora não sejam as únicas formas de conhecimento social e métodos de pensamento, valorizadas pelos autores, a teoria histórico-cultural de Vygotsky e a teoria do ensino desenvolvimental de Davydov podem orientar a integração do conhecimento social e cognição pessoal em contextos educacionais.

As formas de conhecimento correspondem métodos de pensamento. Conhecimentos e métodos de pensamento que se desenvolvem e alcançam domínio científico podem nortear a aprendizagem dos alunos “dentro e fora da escola, dependendo da sua prioridade na vida política e pública” (HEDEGAARD, 2002c, p. 26; LIBÂNEO, 2012c). Decorre desta concepção a preocupação dos autores em discernir os procedimentos mentais pelos quais se dá a formação do pensamento na criança pelo conhecimento empírico e o método paradigmático, o conhecimento narrativo e o método de pensamento dialógico, o conhecimento teórico e o método de pensamento dialético. Os autores salientam, também, que a “relação entre o conhecimento de conteúdos específicos e o conhecimento do cotidiano é diferente para essas três diferentes formas de conhecimento societal” (2002c, p. 24).

Conhecimento empírico e método de pensamento paradigmático

O conhecimento empírico, ou factual, e o método paradigmático se desenvolveram nas ciências naturais. Nas sociedades industrializadas eles exercem influência no cotidiano do ser humano e “caracterizam a atividade educacional na maioria das escolas de hoje” (2002c, p. 27). No conhecimento empírico, fatos são obtidos por meio de observação, descrição e quantificação (DAVYDOV, 1988b), classificação e hierarquização de categorias, em consonância com o entendimento de que o mundo pode ser representado e por isso precisamente avaliado.

O método de pensamento paradigmático empírico baseia-se na lógica formal e direciona-se à criação de descrições consistentes de distintos domínios de áreas específicas de conteúdos, guia-se por princípios, cria hipóteses a serem testadas e observadas para a obtenção de resultados precisos sobre o objeto. “O conhecimento paradigmático-empírico caracteriza os diferentes conteúdos ensinadas na escola” (2002c, p. 27). Conteúdos curriculares, a exemplo de matemática, física e biologia, podem ter sofrido forte influência do conhecimento empírico e método paradigmático a partir das ciências naturais.

Conhecimento narrativo e método de pensamento dialógico

O conhecimento narrativo e o método de pensamento a ele correspondente (HEDEGAARD, 2002b, 2002c; HEDEGAARD e CHAIKLIN, 2005) se desenvolveu no âmbito das ciências humanas. Segundo Bruner (1986, p. 16-25, citado por HEDEGAARD; CHAIKLIN, 2005), são três as características básicas desta forma de conhecimento: intenções mutáveis, interação entre objetivos e perspectivas mútuas, envolvimento entre sentimentos e emoções.

O método de pensamento dialógico narrativo volta-se aos sentidos das experiências pessoais relacionadas aos temas gerais da vida humana. As três categorias que configuram o método são: a pressuposição que cria o implícito no lugar de atribuir significados explícitos; a subjetivação que diz respeito à capacidade de representar a realidade pela perspectiva pessoal; as perspectivas múltiplas que contemplam o mundo simultaneamente por meio de visões diferentes, expressando partes e não a universalidade (BRUNER, 1986, pp. 25-26, citado por HEDEGAARD; CHAIKLIN, 2005). O conhecimento narrativo pode ser exemplificado no folclore, em descrições épicas, romances, comédia, drama, poesia e eventos da vida cotidiana.

A forma de conhecimento narrativo e método de pensamento dialógico caracterizam a comunicação nas práticas cotidianas das crianças em casa e entre pares, mas não é normalmente estimulada na escola.

Quando o conhecimento narrativo é a forma dominante do conhecimento acadêmico em situações pedagógicas, as relações conceituais-chaves que se desenvolveram através da história das diferentes tradições das matérias são difíceis de serem mostradas aos alunos (HEDEGAARD; CHAIKLIN, 2005, p. 54).

No entanto, a forma de conhecimento narrativo e o método de pensamento dialógico, “devem ser subordinados ao conhecimento teórico para superar o aspecto enfático experiencial e incorporá-lo em uma conexão reflexiva” (HEDEGAARD, 2002c, p. 36).

Conhecimento teórico-conceitual e método de pensamento dialético

Hedegaard e Chaiklin (2005) e Chaiklin e Hedegaard (2013) ratificam que o conhecimento teórico centra-se na resolução de uma área de problemas e se transforma historicamente, à medida que é submetido à experimentação mediante o uso de métodos voltados às contradições fundamentais da sociedade. Conhecimento e método de pensamento se definem como dialeticamente relacionados e um é a condição para que o outro exista. Porém ainda não prevaleceram “nem nas escolas nem nas tradições científicas das culturas ocidentais” (HEDEGAARD, 2002c, p. 30, HEDEGAARD; CHAIKLIN, 2005).

Esta forma de conhecimento e método de pensamento está presente em diversas áreas científicas no âmbito da história da ciência social (a exemplo de Marx, 1987; Vygotsky, 2001, 2003, dentre outros), mas é em Davydov (1983, 1988c) que os autores se ancoram para explicitar as bases do pensamento teórico e do método de pensamento dialético (HEDEGAARD; 2002a, 2002c; HEDEGAARD; CHAIKLIN, 2005) “como ‘ferramentas simbólicas’ sob a forma de teorias e modelos de áreas de conteúdos que podem ser usadas para compreender e explicar eventos e situações (atividades concretas da vida) e organizar a ação” (2002c, p. 30).

4.1 Pressupostos do conhecimento teórico e método de pensamento dialético

Alguns pressupostos do conhecimento teórico e método de pensamento dialético (DAVYDOV, 1983, 1988c) serão ressaltados, com a finalidade de reiterar a opção desta pesquisa por esta forma de conhecimento e método de pensamento.

Aparência e essência: antinomia captada pela unidade dos contrários

As relações internas e essenciais do objeto não se dão à observação direta dos sentidos, conseqüentemente, a distinção entre aparência e essência torna-se fundamental para a sua investigação. A ciência seria supérflua se a aparência e a essência das coisas coincidissem (MARX, 1987). Davydov (1983) concorda com Marx (1987) e acrescenta que verdades científicas seriam paradoxais se fossem julgadas pela experiência do dia a dia que

observa a aparência ilusória das coisas. Davydov, citado por Hedegaard (2002c), esclarece que um sistema de mediações é acionado para detectar o interno que se manifesta dentro de um todo. Da mesma forma, é assinalado pelo autor que “o ‘presente’, o que é observado, deve ser mentalmente correlacionado com o ‘passado’ e com o potencial do ‘futuro’”. Acresce-se a este entendimento que “nessas transições existem mediações, formações de um sistema, de um todo, de diferentes coisas interagindo” (aspas originais) (p. 31).

No conhecimento teórico e método dialético, o movimento de combinar os contrários e encontrar a síntese daí resultante é a base do desenvolvimento do pensamento. Referente à unidade dos contrários, Hedegaard (2002c) menciona que ao expressar sua compreensão, Davydov escreve:

Uma ideia ou conceito teórico deve reunir coisas que são dessemelhantes, diferentes, multifacetadas e não coincidentes, e indicar sua proporção neste conjunto. Consequentemente, a conexão objetiva entre o universal e o isolado (o integral e o distinto) surge como o conteúdo específico de um conceito teórico. Tal conceito, ao contrário de um empírico, não vê algo idêntico em cada objeto particular dentro de uma classe, mas traça a interconexão de objetos particulares dentro do todo, dentro do sistema em sua formação (HEDEGAARD, 2002c, p. 31).

O pensamento por contradição implicará compreender a relação dialética existente entre conhecimento empírico e conhecimento teórico. Se no entendimento de Hedegaard (2002c) o conhecimento teórico e o método de pensamento dialético podem ser praticados como um dos modos mais profícuos de se trabalhar a formação do pensamento na criança em contexto escolar, necessário se faz esclarecer que ela está em concordância com a concepção de Davydov (1988b, 1988c) para quem o conhecimento teórico e o conhecimento empírico se contrastam, porém o primeiro não exclui o segundo. Em outras palavras, seria o mesmo que dizer: categorias do conhecimento empírico se inserem no conhecimento teórico. Pode ser feita, assim, uma analogia com o pensamento de Lefebvre (1983) para quem a lógica dialética supera, mas não exclui a lógica formal com a qual compõe seu campo de atuação epistêmica.

Atividade prática como elemento do pensamento teórico

Para Marx (1987), a teoria reproduz, no plano do pensamento, o movimento real do objeto. Davydov (1983, 1988c) completa este raciocínio, assegurando que o pensamento teórico é uma idealização da atividade prática que envolve objetos e reproduz as formas universais das coisas, suas medidas e suas leis. Hedegaard (2002c) acrescenta à compreensão de Marx e Davydov que “a atividade prática na forma de tradição de trabalho ou projeto de trabalho para produção e experimentação é o protótipo de como a atividade prática se transforma em conhecimento teórico”. Neste entendimento, os “modelos visuais são vistos como o meio para comunicar conhecimento teórico” (p. 31).

A forma de conhecimento teórico e o método de pensamento dialético propiciam inserir os conteúdos de ensino em um sistema ligado a uma tradição de conteúdos cujos aspectos podem ser combinados em um modelo central (DAVYDOV, 1988d; HEDEGAARD, 2002b, 2002c; HEDEGAARD e CHAIKLIN, 2005; CHAIKLIN e HEDEGAARD, 2013). O modelo origina a célula germinal, ou núcleo, que deve ser identificada em toda teoria naquela área de conteúdos. Hedegaard (2002c) confirma que uma célula germinal representa “um conjunto de relações conceituais centrais que caracterizam o domínio de um assunto” (p. 31). Por exemplo, na Pedagogia, pode ser estabelecida a relação conceitual entre ensino formal e instituição escolar.

Ao usar o conhecimento teórico de uma área, torna-se possível organizar as experiências concretas da criança escolar em torno de um modelo central conceitual e, assim, ligar a experiência do aluno e o conhecimento empírico a um sistema conectado. Ao ajudar a criança [...] dentro da atividade educacional, a criança adquire “ferramentas simbólicas” que podem ser usadas para analisar e compreender a complexidade de diferentes práticas concretas (aspas originais) (HEDEGAARD, 2002c, p. 32).

Assinalando a ideia da autora, registra-se que o conhecimento teórico e método de pensamento dialético podem, então, orientar a integração do conhecimento social e cognição pessoal em contextos educacionais.

Método de ascensão do abstrato ao concreto

A operação mental “ascender do abstrato ao concreto” se refere, no mínimo, a dois aspectos fundantes do pensamento dialético: o primeiro reporta ao conceito ‘ascensão’ que remete ao citado movimento de superação da lógica formal e sua concomitante incorporação pela lógica dialética (LEFEBVRE, 1983) em um movimento de elevação do pensamento. O segundo alude ao conceito ‘concreto’ como a soma de múltiplas determinações (MARX, 2008). O conhecimento teórico e o método de pensamento dialético articulam aquilo que no pensamento empírico ainda seria uma antinomia, a exemplo tem-se o universal e o específico. Para Hedegaard (2002c), “os conceitos universais não são objetivos em si mesmos, mas são meios para analisar e compreender a complexidade das situações concretas” (p. 32).

No pensamento teórico, envolvendo o método da ascensão do abstrato ao concreto, os conceitos gerais devem servir para a resolução de situações problema. Davydov e Elkonin (DAVYDOV, 1988d) e outros autores (LOMPSCHER, 1999, HEDEGAARD, 2002a) desenvolveram perspectivas educacionais empregando a forma de conhecimento teórico e método de pensamento da ascensão do abstrato ao concreto em atividades de estudo que intencionam a aprendizagem e a formação do pensamento ou o desenvolvimento psíquico pela criança. Esta orientação pode ser exemplificada com dois trabalhos de pesquisa

simultâneos ao processo de ensino: as pesquisas experimentais praticadas em escolas de Moscou por Davydov e Elkonin e a proposta do ensino radical-local com a metodologia do duplo movimento de Hedegaard (2002a, 2002g; 2008a; HEDEGAARD e CHAIKLIN, 2005; CHAIKLIN e HEDEGAARD, 2013).

Hedegaard e Chaiklin (2005) confirmam que o conhecimento teórico e método de pensamento dialético utilizados no âmbito de uma área de problema em educação levam os alunos a “organizarem experiências concretas em relação a um modelo nuclear conceitual que pode ser usado para analisar novas experiências e conhecimento empírico, ligando-os a um sistema teórico coerente” (p. 56). Para isso, as experiências concretas devem se embasar no conhecimento pessoal e local. Do mesmo modo, modelos nucleares de diversificadas áreas da matéria precisam ser combinados ao conhecimento local, “juntamente com os métodos de investigação que capacitam as crianças para analisar e entender a complexidade de práticas diferentes, então começamos a realizar a ideia do ensino-aprendizagem radical-local” (p. 56).

A sistematização dos pressupostos do conhecimento teórico e método de pensamento dialético tratados neste tópico teve a intenção de explicitar que: (a) a formação e o desenvolvimento do pensamento pela criança no âmbito escolar se efetivam pelo conhecimento teórico e método de pensamento dialético; (b) o conhecimento teórico e o método dialético auxiliam a constituição do conhecimento pessoal (local) mediante a aprendizagem situada dos conhecimentos do conteúdo escolar e do cotidiano. Essas características correspondem à orientação epistemológica desta pesquisa.

CAPÍTULO III

EXPERIMENTO DIDÁTICO-FORMATIVO: PERSPECTIVA RADICAL-LOCAL E PENSAMENTO TEÓRICO

Este capítulo está organizado em três tópicos. O primeiro apresenta os fundamentos do experimento formativo utilizado na pesquisa de acordo com Davydov e os aportes teóricos de Hedegaard. No segundo, assume-se a concepção de experimento apresentada por Hedegaard e a abordagem do duplo movimento no ensino por ela proposta como caminho metodológico para o experimento desenvolvido nesta pesquisa. No terceiro, expõe-se o procedimento pedagógico-didático do experimento, o planejamento e a organização do ensino, apresentando o modelo de relações conceituais que subsidiou a formulação das categorias analíticas da pesquisa.

1 Experimento formativo como método de pesquisa

Tendo em conta as bases teóricas formuladas para sua teoria do ensino para o desenvolvimento psíquico, a organização do processo da atividade de aprendizagem e as formas de estruturação das matérias escolares, Davydov privilegiou em seus interesses científicos o currículo e as formas de organização do ensino suscetíveis de influenciar o desenvolvimento psicológico das crianças. As bases teóricas mencionadas foram confirmadas em programas de pesquisa desenvolvidos por longos anos por uma equipe de investigadores. Na compreensão do autor:

A realização sistemática deste trabalho exigiu, naturalmente, modificar substantivamente o conteúdo e os métodos de ensino e verificar em seguida a eficácia psicopedagógica da assimilação do material correspondente às matérias escolares que, por sua vez, estava ligado ao modo de organização do ensino experimental (DAVYDOV, 1988d, p. 186).

Precisamente em função desses modos de organização do ensino para o desenvolvimento psíquico de escolares é que Davydov, junto a uma equipe de pesquisadores, concebeu um método específico de pesquisa: o *experimento formativo*. Zuckerman (2011) relata que as pesquisas visando desenvolver o *método experimental* de estudar as potencialidades do desenvolvimento de crianças e adolescentes com as ferramentas de educação tiveram início em 1958, quando foi institucionalizado o sistema educacional Elkonin-Davydov.

Davydov (1988d) expõe que esse método se articula à concepção psicológica de Vygotsky, “segundo a qual as funções mentais específicas não são inatas, mas somente tornadas disponíveis como modelos sociais” (p. 187) em que “o desenvolvimento psíquico do homem se realiza na forma de apropriação destes modelos durante o processo de sua

educação e ensino” (DAVYDOV, 1988d, p. 187). Depreendeu-se da teoria de Vygotsky, primeiramente, as proposições que examinam “as relações internas entre os diversos modos de educação e ensino e a correspondente natureza do desenvolvimento psíquico da criança” (DAVYDOV, 1988d, p. 187); em um segundo momento promoveu-se condições de se introduzir no estudo da essência destas relações o método do experimento formativo.

O autor assinala que a concepção de Vygotsky demarca historicamente a Psicologia. Em uma fase considerada qualitativamente nova no desenvolvimento desta ciência, junto aos seus colaboradores, Vygotsky aplicou o “método genético-causal”, que se ocupava da investigação das “novas estruturas mentais mediante sua formação orientada-por-objetivos” (DAVYDOV, 1988d, p. 187). Para Vygotsky, “a análise verdadeiramente genética do processo é a sua reprodução sistemática, o experimento educativo” (p. 187).

A contribuição de Davídov e Márkova (1987b) é significativa para ampliar a compreensão do método genético-causal, no qual Davydov se baseia, para fundamentar o experimento formativo como metodologia de pesquisa no ensino.

A realização do princípio do desenvolvimento na psicologia infantil gerou o método experimental-genético de investigação (L. Vigotski, A. Leontiev, D. Elkonin, P. Galperin, A. Zaporózhets e outros). Este método consiste em que o investigador passa da constatação das peculiaridades do desenvolvimento psíquico em diferentes etapas evolutivas à estratégia de formação ativa, à reprodução, em condições especiais, dos processos de surgimento e dos estágios de desenvolvimento com a finalidade de descobrir sua essência (DAVÍDOV e MÁRKOVA, 1987b, p. 174).

A reprodução, em condições especiais, do caminho do cientista para a descoberta de sua essência a que se referem Davídov e Márkova (1987b) é objeto dos procedimentos investigativos de pesquisa do método genético-causal, compatíveis com as tarefas e ações que estruturam a atividade de estudo. Desse modo, é possível propiciar aos alunos a transformação dos objetos de estudo, pelo procedimento metodológico do experimento formativo e a aplicação das tarefas e ações de estudo, mediante a realização sistematizada da atividade de estudo. O método de pensamento é o dialético em que o aluno vai desenvolvendo a capacidade de apreender o objeto por meio do movimento de pensamento do abstrato ao pensamento concreto desde os anos iniciais de sua formação.

A intervenção ativa do pesquisador nos processos mentais por ele estudados caracteriza, então, o método do experimento didático-formativo, o que o diferencia de outros experimentos que têm por fim estados já presentes de formação mental. “A realização do experimento formativo pressupõe a projeção e modelação do conteúdo de novas formações mentais a serem constituídas, dos meios psicológicos e pedagógicos e das vias de sua formação” (DAVYDOV, 1988d, p. 188). O autor tem a ideia clara de que há unidade entre a

investigação do desenvolvimento psíquico das crianças e os processos de educação e de ensino pelos quais elas passam. Em sua ótica de cientista da educação, o experimento didático-formativo pode ser denominado experimento *genético-modelador*, porque é capaz de modelar a relação existente entre desenvolvimento psíquico, educação e ensino.

A concepção de modelação que leva ao desenvolvimento psíquico dos alunos no processo de educação e de ensino pode ser relacionada à compreensão de modelação que consta no sistema de ações de estudo formulado pelo autor. A modelação refere-se ao método genético-modelador, pelo qual se expressa a relação universal imersa no conceito. O modelo “se expressa em forma literal, gráfica ou objetivada” [e] “se torna a base para análises ulteriores” de um objeto de estudo (FREITAS, 2016a, p. 412). Na atividade de estudo, seria o mesmo que colocar “os alunos em um processo simultâneo de criação e de reprodução da relação geral universal” (FREITAS, 2016a, p. 412). Os alunos criam um modelo, que é uma representação de relações, “reproduzindo algo que já foi historicamente criado pelos pesquisadores tratando-se, portanto, de uma recriação” (p. 412). Na elaboração do modelo “os alunos devem retratar a relação mais simples, aquela que está na base da gênese e após podem representá-la graficamente, em desenho” (FREITAS, 2016a, p. 413).

Davydov (1988d) elucida que o “método genético-modelador de investigação é, assim, um método de educação e ensino experimentais que impulsiona o desenvolvimento” (p. 188). Segundo o autor:

Este método se baseia na organização e reorganização de novos programas de educação e ensino e dos procedimentos para concretizá-los. O ensino e a educação experimentais não são implementados por meio da adaptação a um nível existente, já formado de desenvolvimento psíquico das crianças, mas sim utilizando, por meio da comunicação do professor com as crianças, procedimentos que formam ativamente nelas o novo nível de desenvolvimento das capacidades (DAVYDOV, 1988d, p. 188).

O fato é que, como atesta Davydov, o método genético-modelador de investigação, ou experimento formativo, não advém de mera suposição teórica, mas de experimento que epistemológica e metodologicamente foi efetivado em realidade concreta, chegando a resultados igualmente concretos. Por isso sua validade pode ser comprovada como método para a pesquisa em contexto escolar. Em suas próprias palavras:

O método do experimento formativo tem como característica a intervenção ativa do pesquisador nos processos psíquicos que ele estuda. [...] A realização do experimento formativo pressupõe a projeção e modelação do conteúdo de novas formações mentais a serem constituídas, dos meios psicológicos e pedagógicos e das vias de sua formação. Este método se baseia na organização e reorganização de novos programas de educação e ensino e dos procedimentos para concretizá-los. O ensino e a educação experimentais não são implementados por meio da adaptação a um nível existente, já formado de desenvolvimento psíquico das crianças, mas sim utilizando, por meio da

comunicação do professor com as crianças, procedimentos que formam ativamente nelas o novo nível de desenvolvimento das capacidades (DAVYDOV 1988d, p. 188).

Os estudos de Davydov e colaboradores realçam e reafirmam que a teoria do ensino desenvolvimental se assenta na proposição de que “o carácter desenvolvimental da atividade de aprendizagem, no período escolar está relacionado ao fato de que o conteúdo da atividade de aprendizagem é o conhecimento teórico” (DAVYDOV, 1988d, p. 164). Para Davydov, “o conteúdo das matérias deve favorecer a formação, nos escolares, do pensamento teórico, cujas leis são trazidas à luz pela dialética materialista como lógica e teoria do conhecimento” (DAVYDOV, 1988d, p. 184). O pensamento teórico para Davydov (1988d) se forma nos escolares, na atividade de estudo, por meio do método de ascensão do abstrato ao concreto que é o mesmo que dizer método dialético. Para o autor a opção pelo método dialético é clara e ele o define da seguinte forma:

A reprodução teórica do concreto real como unidade do diverso se realiza pelo procedimento de ascensão do abstrato ao concreto. De acordo com as palavras de K. Marx, isto é ‘o procedimento com a ajuda do qual o pensamento assimila o concreto, o reproduz como espiritualmente concreto’. Se o concreto espiritual, como um todo mental, é o produto da cabeça pensante que atua segundo este procedimento, se no pensamento o concreto aparece como processo de síntese, como resultado e não como ponto de partida na realidade ele é o verdadeiro ponto de partida ‘e, em consequência disso, é também o ponto de partida da contemplação e da representação’ (DAVYDOV, 1988c, p. 142).

A explanação sobre a aprendizagem dos conhecimentos teóricos pelo método da ascensão do pensamento do abstrato ao concreto expressa a unidade entre teoria e prática, ou seja, na atividade de estudo deve-se combinar o trabalho realizado enfocando os conhecimentos teóricos com o desenvolvimento de habilidades intelectuais dos alunos.

Como ensino experimental, o experimento didático diz respeito a uma relação entre ações mentais investigativas e conceitos teóricos. Com essas ações o aluno “realiza transformações nos objetos que não se podem efetuar por meio de ações práticas objetais” (1988c, p. 153). Para Davydov, “estas transformações descobrem no objeto novas propriedades, [e] constituem justamente os resultados específicos do pensamento teórico que reflete a natureza interna da realidade” (DAVYDOV, 1988c, p. 154). Em outro de seus estudos, ao advertir que o pensamento teórico é a base do experimento mental, Davydov (2008a) recorre a V. S. Bibler para destacar que suas características consideram que:

[...] 1) O objeto da cognição deve ser mentalmente transferido para condições em que é mais fácil revelar sua essência; 2) este objeto sofre então outras transformações mentais; 3) esse mesmo experimento leva à formação de um sistema de elos mentais nos quais o objeto é “incorporado”. Somente possuindo um pensamento teórico é possível implementar a ação de construção e transformação mental de um objeto. Essa ação é o que significa o ato de compreender e explicar o objeto, de revelar sua essência (aspas originais, DAVYDOV, 2008a, p. 236).

Experimentos longitudinais e experimentos em pequena escala

Davydov (1988d), ao relatar pesquisas conduzidas, ao longo de 25 anos, dentro do sistema Elkonin-Davydov desde 1958, esclarece que estudos visando aplicação e verificação de como educação e ensino impulsionam o desenvolvimento devem ser organizados em instituições experimentais especialmente organizadas para esse fim e de forma prolongada. Sobre esse assunto, Zuckerman (2011) informa que o desenvolvimento de projetos de pesquisa correlacionando práticas escolares e desenvolvimento leva de três a quatro anos, período que chama de *macrociclos* do projeto, durante o qual é feito um acompanhamento longitudinal a partir do estabelecimento de objetivos, conteúdos, métodos, avaliações e reavaliações. No entanto, a atividade de pesquisa propriamente dita se dá em *microciclos* do projeto que permitem ao pesquisador exercer o controle contínuo e o passo a passo do experimento. Escreve Zuckerman:

Em contraste com o macrociclo experimental, que visa testar uma hipótese sobre as potencialidades do desenvolvimento específico por idade, o microciclo testa hipóteses sobre as potencialidades do desenvolvimento funcional. Este último 'pode ocorrer dentro de um único nível de idade, dentro de uma única 'formação psicológica', sem levar por si só a uma reestruturação da personalidade da criança como um todo. O período de tempo do microciclo de um projeto é medido em semanas e até dias (ZUCKERMAN, 2011, p. 53).

Para a autora, a preparação do microciclo de um experimento consiste de um planejamento prévio acerca de mudanças qualitativas esperadas da criança e suas potencialidades, considerando as ações iniciais e as ações no final do experimento em relação à assimilação de um conceito; busca de formas de determinar em que nível um aluno ou turma de alunos está no início do processo e critérios para identificar avanços nas mudanças planejadas; investigação de modos de organizar as condições e promover apoio pedagógico num determinado ponto do desenvolvimento de curto prazo da criança ou da turma para que as mudanças planejadas aconteçam.

Ainda conforme Zuckerman, neste tipo de experimento o pesquisador e o professor-experimentador não têm uma posição de externalidade na investigação, mas de participantes ativos no evento que está sendo investigado. Desse modo, discutem as ações bem-sucedidas e principalmente as falhas, fazem alterações no projeto inicial, de modo a comparar o planejado e o que foi conseguido em termos de mudanças em relação à aprendizagem de conceitos.

O experimento conduzido no presente estudo tem as características mencionadas tanto nas formulações de Davydov acerca do experimento formativo como nos posicionamentos de Hedegaard e Zuckerman. Tendo em vista que um dos objetivos deste estudo é contribuir para fortalecer os vínculos entre a Didática e a teoria do ensino desenvolvimental, denomina-se o

experimento de *experimento didático-formativo*, Nesse tipo de experimento, foi decisiva a contribuição da abordagem do duplo movimento no ensino proposta por Mariane Hedegaard.

2 A abordagem do duplo movimento no ensino como ferramenta para o experimento didático-formativo

Nos capítulos anteriores foi apresentada a concepção do processo de ensino-aprendizagem de Hedegaard (2008a) na perspectiva teórica do ensino desenvolvimental, em que esta pesquisadora promove uma criativa ligação entre as posições de Davydov acerca da formação do pensamento teórico na escola e das relações entre conceitos científicos e conceitos cotidianos, estes gerados nas condições sociais, concretas e materiais de vida dos alunos.

Para a autora, “uma metodologia histórico-cultural reflete as concepções do pensamento e conhecimento dialético que são percebidos pela pesquisa dentro da prática social” (HEDEGAARD, 2008a, p. 181). Este raciocínio pode ser empregado no experimento didático-formativo que por intermédio da intervenção em uma prática pedagógica, procura alterar o fenômeno estudado, a partir de uma perspectiva histórico-cultural, no caso deste estudo, uma perspectiva do ensino desenvolvimental. A autora reconhece que o experimento didático-formativo se diferencia de outros tipos de experimentos porque a intervenção é planejada em relação a um sistema teórico e ressalta dois aspectos. O primeiro é que, nas pesquisas desenvolvidas por Vygotsky, Luria, Elkonin e Leontiev, estudaram-se tanto a consciência quanto a possibilidade de contribuir para o desenvolvimento intelectual e da personalidade das crianças pela educação. Desse modo, Hedegaard traz como contribuição inovadora à teoria do ensino desenvolvimental sua compreensão dialética entre as atividades de uma pessoa e as práticas institucionais. Esta ideia é firmada pela autora nos seguintes termos:

O desenvolvimento das motivações e da cognição de uma pessoa está dialeticamente relacionado à sua criação de atividades em práticas com demandas diferentes. As atividades infantis e as práticas institucionais são condições para a mudança e o desenvolvimento de cada um, e essas condições devem ser vistas como relacionadas às tradições e valores nas instituições (HEDEGAARD, 2008a, p. 183).

O segundo aspecto sobre o sistema teórico que subjaz ao experimento didático-formativo aponta que os experimentos transformadores como intervenção na prática avançaram com Davydov, uma vez que o conhecimento teórico-dialético como fundamento do experimento na pesquisa educacional cria o experimento educacional transformador (HEDEGAARD, 2008a) Com efeito, na concepção de ensino radical-local e na abordagem do duplo movimento a pesquisa realizada por meio do experimento didático-formativo requer a

utilização de modelos conceituais “de como o conteúdo de ensino deveria contribuir para a aprendizagem da criança e motivar o seu desenvolvimento” (HEDEGAARD, 2008a, p. 185). Parafrazeando a autora, nesta pesquisa é o mesmo que questionar como o conceito “água”, pelo estudo do ciclo da água, deveria contribuir para a aprendizagem e motivar o desenvolvimento dos alunos.

A partir das orientações de Hedegaard com base em relatos sobre intervenções experimentais (2002a, 2002g, 2008; CHAIKLIN e HEDEGAARD, 2013), faz-se a seguir a exposição da metodologia por ela desenvolvida com fundamento na tradição dialética, apresentando os elementos que, segundo ela, devem ser contemplados pelo experimento: “a relação entre os princípios teóricos [...], a implementação da prática de ensino concreta do professor, as atividades das crianças, e como elas contribuem para o seu desenvolvimento motivacional e a apropriação de conhecimento e estratégias de pensamento” (HEDEGAARD, 2008a, p. 186).

A abordagem teórica e a metodologia do experimento formativo desenvolvidas pela autora, em consonância com a concepção de Davydov serviram de suporte teórico-metodológico para a organização, efetivação e a análise do experimento didático-formativo realizado nesta pesquisa.

Método do experimento combinado com a abordagem do duplo movimento no ensino

Para Hedegaard e Chaiklin (2005), o duplo movimento no ensino e aprendizagem considera a inter-relação entre conhecimentos científicos, conhecimentos cotidianos e o interesse pessoal das crianças em conexão com as práticas institucionais e socioculturais das quais elas participam. Desse modo, é imprescindível abordar o objetivo e o conhecimento do conteúdo estruturado em modelos de relações conceituais nucleares em articulação com temas do mundo cotidiano das crianças, suas experiências e imaginação com os conceitos do conteúdo.

A metodologia do experimento formativo é denominada por Hedegaard (2008a) de intervenção planejada. A intervenção planejada considera que o duplo movimento se realiza entre atividades planejadas e atividades em curso dos alunos. Neste sentido, a elaboração e revisão de planos de ensino decorrem de processo conjunto entre professora e pesquisadora. As atividades de sala sugerem as alterações necessárias às tarefas. Todavia, as atividades contidas no plano e realizadas em sala devem externar a coerência entre a teoria que fundamenta o método, o modelo e o conteúdo introduzido no ensino. Para Hedegaard (2008a), os “experimentos conduzidos nesta abordagem devem ser planejados com base em considerações teóricas sobre aprendizagem, ensino e desenvolvimento em relação ao objeto

em estudo” (HEDEGAARD, 2008a, p. 187). Estes elementos, por sua vez, precisam se conectar com as teorias que fundamentam o experimento e a proposta da pesquisa.

Problematizações para o duplo movimento no processo de ensino-aprendizagem

No duplo movimento, os resultados do ensino devem ser simultaneamente evidenciados pela aprendizagem e revelados pelo experimento. Neste aspecto, Hedegaard (2008a) apresenta cinco problematizações que precisam orientar o desenvolvimento da intervenção experimental: como as atividades em grupos, a cooperação e a divisão de trabalho influenciam a resolução de problemas pelas crianças, o desenvolvimento de motivos e a comunicação entre elas? De que modo o uso dos modelos de ensino ajuda os alunos a formularem seus próprios modelos, criando conexões entre conceitos teóricos e eventos específicos? Os procedimentos investigativos do conteúdo e as estratégias de ensino conduzem os procedimentos mentais pessoais e as mudanças nos modelos conceituais das crianças? A utilização de procedimentos influencia as explorações ativas das crianças e o desenvolvimento dos motivos? (HEDEGAARD, 2008a, p. 187). Estas problematizações são indícios de que a pesquisa experimental precisa conectar a atividade de estudo, a aprendizagem e atividade didática.

Desta forma, na pesquisa experimental, as atividades de estudo e aprendizagem ligam-se à atividade didática e, do mesmo modo, evidenciam que o modelo para as atividades educacionais é complexo e estabelece alguns pressupostos: a intervenção experimental é uma forma de atividade de ensino que pode contribuir com o desenvolvimento e a atividade de aprendizagem das crianças; as crianças participam em conjunto na atividade de aprendizagem em práticas institucionais; as concepções sobre o conhecimento partem do pensamento teórico-dialético; o envolvimento e motivo das crianças são centrais em todas as atividades de aprendizagem, assim como as condições sociais e institucionais que criam as condições concretas para o desenvolvimento das crianças (HEDEGAARD, 2008a). Estes pressupostos subsidiam a intervenção experimental que consiste nas atividades didáticas, de ensino e aprendizagem.

Hedegaard (2002c) fundamenta-se em Vygotsky para afirmar que a aprendizagem escolar “situa-se em um contexto caracterizado por uma tradição especial: a tradição do conhecimento científico” (p. 38) e resulta da capacidade de as crianças se confrontarem com conceitos científicos dos quais se apropriam gradativamente, transformando-os em conceitos pessoais. Com este propósito, a atividade do professor focalizará, ao mesmo tempo, o envolvimento entre as crianças e as demandas das resoluções das tarefas conjuntas. Em vista disso, as tarefas precisam contemplar o conhecimento e interesse diário das crianças e

promover o envolvimento compartilhado. Com este propósito, os objetivos educacionais precisam considerar o conhecimento cotidiano e o engajamento das crianças, assim como o conhecimento do conteúdo “de forma a transformar e combinar o conhecimento cotidiano das crianças com seus motivos e interesse em novos motivos” (HEDEGAARD, 2008a, p. 188). Como uma espiral, o modelo a ser pensado deve contemplar a introdução de novas áreas de problema dentro do ensino do conteúdo. Neste sentido, as ações de estudo se relacionam com as etapas de aprendizagem: objetivo, modelo e avaliação.

3 Descrição do experimento didático-formativo elaborado para esta pesquisa

A teoria histórico-cultural para Chaiklin (2011b) é uma ciência da prática. Chaiklin e Hedegaard (2013) acreditam que a prática educativa deve ser objeto de estudo da ciência histórico-cultural na perspectiva da tradição dialética. Pode-se dizer que nesta ótica, um dos desafios que se apresenta para o experimento didático-formativo é a sua constituição em uma atividade de pesquisa, direcionada ao desenvolvimento humano, que acontece na dinamicidade do processo de ensino na escola.

O objetivo mais geral do experimento didático-formativo, foi estudar as potencialidades do desenvolvimento de crianças por meio da implementação de condições e formas de organização do ensino visando mudanças qualitativas em suas ações mentais, observando as orientações metodológicas de Davydov (1988d) e Hedegaard (2002a, 2002g, 2008a). Dentro dessas orientações, foi elaborado o plano de ensino de uma atividade de estudo, na disciplina ciências, com o conteúdo “água”. O plano elaborado para o experimento foi inserido no processo de ensino-aprendizagem promovido pela professora na sala de aula.

A concepção e a forma de implementar o experimento formativo tendo em conta as orientações da teoria do ensino desenvolvimental proposta por Davydov se inseriram na prática de sua realização em pesquisas de mestrado e doutorado no Grupo de Pesquisa Teorias da Educação e Processos Pedagógicos, do Programa de Pós-graduação da PUC Goiás. Nesta concepção, o procedimento pedagógico-didático do experimento consiste do acompanhamento assistido do trabalho do professor na sala de aula, por parte do pesquisador, no processo da atividade de estudo. O experimento aqui proposto e realizado ocorreu como uma intervenção planejada (HEDEGAARD, 2002a, 2002g, 2008a) que coloca em prática o ensino experimental (DAVYDOV, 1988c, 1988d) de determinado conceito, consistindo em um microciclo (ZUCKERMAN, 2011). No planejamento da intervenção, o pesquisador e o professor trabalham em conjunto na realização do experimento. O professor mantém seu lugar como regente da sala de aula; o pesquisador promove a formação do professor nas bases

teóricas e operacionais da teoria; elabora o plano de ensino da atividade de estudo junto com o professor; acompanha e monitora, por meio de observação e assistência pedagógica, o desenvolvimento da intervenção didática e as atividades visando mudanças e avanços no desenvolvimento psíquico das crianças. Freitas (2010, 2017) afirma que “o experimento se realiza com a colaboração do professor, que torna o plano de ensino uma prática concreta em sala de aula” (FREITAS, 2010, p. 10). À medida que o professor realiza estudos sobre a teoria e o conteúdo do plano de ensino sob a supervisão do pesquisador, o experimento torna-se um meio, ao mesmo tempo, de pesquisa e formação, em situação real de trabalho. Tal como destaca Zuckerman (2011, p. 54), descrevendo microciclos do projeto do experimento no Sistema Elkonin-Davydov, “após cada aula, o designer-psicólogo e o professor-experimentador discutem os sucessos e, o mais importante, as falhas da aula do dia e fazem alterações no plano da lição do dia seguinte”¹⁶. O pesquisador oferece suporte para a consecução da atividade de ensino e faz reprogramações com o professor no que se refere às mudanças planejadas e as observadas, efetivamente, em sala de aula. Desse modo, além de intervir nas aulas, caso isso se faça necessário, o pesquisador deve manter interlocução constante com o professor para que ambos avaliem os procedimentos investigativos, as tarefas e as ações de estudo, enfim, as atividades norteadas por problemas cognitivos e a elaboração do modelo conceitual.

Concorda-se, também, com Hedegaard (2008a) em seu posicionamento de que as atividades de sala sugerem as alterações necessárias às tarefas. Assim, o plano de ensino deve passar pelo replanejamento das tarefas e condições de possibilidade das ações de estudo porque o desenvolvimento da atividade de estudo não é uma prática recorrente de organização do ensino dado que este arcabouço teórico-metodológico ainda não se constitui como uma referência na prática pedagógica dos professores do Ensino Fundamental, embora no contexto brasileiro haja diversas pesquisas e estudos que vêm contribuindo para conferir esse caráter ao ensino¹⁷.

¹⁶ A menção a psicólogo planejador e professor experimentador, nesta citação, é tradução literal da frase "Usually after each lesson, the designer-psychologist and the teacher-experimenter discuss the successes and...". Zuckerman refere-se aqui ao modelo de experimento formativo convalidado ao longo de 60 anos nas atividades de pesquisa educacional e pedagógica no Sistema Elkonin-Davydov, na Academia Russa de Educação, em Moscou.

¹⁷ No Brasil, alguns Grupos de Pesquisa da teoria histórico-cultural e teoria do ensino desenvolvimental se destacam em pesquisas realizadas com experimento de ensino. No Grupo de Estudos e Pesquisa sobre Atividade Pedagógica, da Faculdade de Educação, da Universidade de São Paulo (GEPAPe/FEUSP), menciona-se o estudo de Moura e Cedro (2012). Tem se sobressaído também o Grupo de Estudos e Pesquisas em Didática Desenvolvimental e Profissionalização Docente, da Universidade Federal de Uberlândia (GEPEDI/PPGED/UFU), dentre as produções investigativas do grupo, ressalta-se o trabalho de Aquino (2017b). No Grupo de Estudo e Pesquisa sobre Atividade de Ensino - GEPAE, da Universidade Estadual de Maringá, realçam-se os trabalhos de Sforini (2019) e Serconek e Sforini (2019).

3.1 Planejamento e desenvolvimento do experimento didático-formativo

Escolha do nível de ensino e da escola

Optou-se por realizar o experimento numa classe dos anos iniciais do Ensino Fundamental (3º ano). Esta escolha dos anos iniciais se justificou pelo fato de que é nessa fase que tem início o processo de escolarização, etapa que também foi privilegiada nas pesquisas de Davydov e outros, por corresponder ao período de desenvolvimento em que a atividade principal é a atividade de estudo, o que contribui para o desenvolvimento do pensamento teórico pelo ensino, estudo e aprendizagem dos conteúdos por parte das crianças desde o início do processo de escolarização (DAVYDOV, 1988d, 1988e; DAVÍDOV e MÁRKOVA, 1987a; DAVÍDOV e SLOBÓDCHIKOV, 1991). Como mencionado, as crianças participantes do experimento estavam matriculadas no Ciclo I, Turma C, que corresponde ao 3º ano regular dos anos iniciais do Ensino Fundamental. A turma se compunha de 31 alunos, sendo 09 meninas e 22 meninos com idades entre 8 e 10 anos, a maioria com 9 anos. Participaram da pesquisa 29 alunos.

Fez-se, também, opção por proceder ao experimento em uma escola pública, no caso, pertencente à rede municipal de ensino, considerada pela SME como uma de suas escolas de referência. Apesar de limitações e contradições vivenciadas pela escola pública, considera-se que ela é um “locus privilegiado para a educação formal das crianças da classe trabalhadora” (GOMES, 2016, p. 277). No Brasil, a escola pública “sintetiza a luta da sociedade civil em prol de uma sociedade mais igualitária e inclusiva” (GOMES, 2016, p. 277). A defesa da escola pública passa pela garantia de propiciar aos alunos ensino e aprendizagem de conhecimentos científicos que contribuam com o seu desenvolvimento, especialmente levando-se em conta que é nessa escola que estão matriculadas crianças e jovens pertencentes aos segmentos mais pobres da sociedade. Conforme Libâneo (1998), é possível pensar, trabalhar e lutar por “uma escola unitária baseada no direito de todos de desfrutarem de uma base comum de cultura geral e de formação científica, isto é, uma educação pública nacional articulada com as diversidades regionais e locais” (LIBÂNEO, 1998, p. 01).

Crítérios para a escolha da professora participante do experimento

A opção pedagógico-didática e metodológica pela qual se optou para o desenvolvimento do experimento possui como critério básico o estudo aprofundado, por parte do professor participante do experimento, do referencial da teoria do ensino

desenvolvimental, especialmente a atividade de estudo. Com efeito, leituras e discussões sobre esta teoria, atividade de planejamento e replanejamento semanal em um processo interativo entre professor e pesquisador são imprescindíveis ao procedimento metodológico do experimento que visa a consecução das tarefas e ações da atividade de estudo (DAVYDOV, 1988d).

Com base nesse critério, a partir da indicação da EscolaMTI pela SME e após visita à escola, convidou-se uma professora, mestre em educação, que havia sido coordenadora pedagógica em anos anteriores que se dispôs à participação da pesquisa. Na escola, a professora selecionada era a única que possuía o curso de mestrado. Posteriormente, a docente recebeu duas Coletâneas de textos e outros materiais. O material referia-se à teoria do ensino desenvolvimental, à atividade de estudo, ao experimento didático e ao conteúdo “água”, selecionado para o experimento.

A professora estudou os textos participou de três minicursos formativos, assim como de uma palestra (LIBÂNEO, 2017a) ocorrida na escola em que trabalha e local em que aconteceu a pesquisa. Foram realizadas, semanalmente, entre a professora e a pesquisadora, reuniões de reavaliação dos procedimentos metodológicos do experimento, do conteúdo em pauta no planejamento e tarefas e ações programadas na atividade de estudo no plano de ensino.

A docente escolhida é pedagoga e mestre em Educação pela Faculdade de Educação da Universidade Federal de Goiás. À época do experimento, tinha 47 anos de idade e 27 anos de experiência como professora, incluindo seis anos na função de coordenadora pedagógica, sendo 7 na escola escolhida.

Período de realização do experimento didático-formativo

O experimento didático-formativo ocorreu no período de um semestre letivo, abrangendo os meses de agosto a dezembro de 2017. Os meses de agosto a setembro foram utilizados como período preparatório para o experimento, com atividades como visitas à sala de aula para familiarização com as crianças no processo de ensino-aprendizagem, elaboração do plano de ensino junto à Professora, participação de reuniões com a docente e a direção da escola objetivando a apresentação do projeto, visita aos ambientes da escola, participação de reunião de planejamento das professoras do Ciclo I, Turmas A, B e C e reuniões com pais ou responsáveis para exposição da pesquisa, convite à participação de seus filhos e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice 6). O trabalho de pesquisa deste período teve como suporte o Projeto Político-Pedagógico - PPP da EscolaMTI (2017) e a

Proposta Político Pedagógica para a Educação Fundamental da Infância e da Adolescência - PPP da SME (2016). Para a coleta dos dados, usou-se o roteiro de observação (Apêndice 4). Da mesma forma, realizaram-se anotações no diário de campo com a finalidade de compor os dados coletados na pesquisa.

Nos meses de outubro a dezembro do mesmo ano, o experimento aconteceu na sala de aula com os alunos e a professora durante 6 semanas em 12 dias de aulas. As atividades ocorreram no período vespertino, que tem início às 13 horas e término às 16 horas (com intervalo de 15 minutos e 3 horas de duração). Os dias de semana foram às segundas e terças feiras. A carga horária das atividades obteve 36 horas de filmagem e coleta de dados pelo roteiro de observação (Apêndice 4) e o diário de campo. Esta programação foi acordada entre a professora, a pesquisadora e a coordenação pedagógica da escola, a fim de compatibilizar a realização da pesquisa e a rotina de funcionamento da sala de aula.

3.2 Elaboração conjunta do Plano de Ensino

No planejamento do ensino, “duas tarefas essenciais precisam ser assumidas pelo professor ao planejar o ensino para a formação de ações mentais: a análise do conteúdo e a consideração dos motivos dos alunos” (LIBÂNEO, 2009c, p. 25). Os motivos dos alunos são foco das considerações centrais da pesquisa e sobre eles foram realizadas reflexões no capítulo II que serão retomadas no capítulo IV. Na sequência, o conteúdo “água” será submetido à análise.

Seleção do conteúdo trabalhado no experimento: objeto de estudo “água”

Além de referenciais teóricos (DAVYDOV, 1988d; CHAIKLIN, 1999; HEDEGAARD, 2002a; LIBÂNEO, 2016c; FREITAS, 2016a), que embasam a atividade de estudo e o experimento, foi utilizado o livro didático adotado pela professora, intitulado “Ligados com Ciências” (CARNEVALLE, 2014a; CARNEVALLE, 2014b).

Em comum acordo com a professora, refletiu-se sobre o objeto de estudo com o qual os alunos trabalhariam no experimento e, então, foi escolhido o conteúdo “água”. É importante situar que no livro didático adotado, o conteúdo “água” dizia respeito, respectivamente, à Unidade 5: “A água” (CARNEVALLE, 2014a, pp. 84-97) e à Unidade 6: “Água para todos” (CARNEVALLE, 2014b, pp. 98-113). A unidade “Água” envolvia o ciclo da água e a unidade “Água para todos” referia-se aos usos sociais da água. Desse modo, foi acordado com a professora que o experimento abordaria o ciclo da água na natureza e os usos sociais da água como atividade cultural produzida pela humanidade.

Para a organização, seleção, estudo, análise e formulação das tarefas de estudo no plano de ensino, mediante as ações didáticas, a pesquisadora e a professora recorreram a outros materiais didáticos nacionais e internacionais (Apêndice 3), além de documentários, livros infantis, vídeos e filmes que colaboraram com o aprofundamento e a atualização dos estudos sobre o conteúdo “água” por parte da pesquisadora e da professora.

O conceito “água” foi sublinhado pela professora como necessário à aprendizagem dos alunos e passou a ser objeto do experimento didático-formativo devido a alguns fatores inter-relacionados que envolvem tanto sua reconhecida relevância biofísica, cultural e político-social quanto:

- A prática institucional escolar diante das observações feitas pela professora de que as crianças não apresentavam uma aprendizagem efetiva do conteúdo “água” porque não conceituavam e nem distinguiam adequadamente os elementos constitutivos do ciclo da água e não demonstravam clareza acerca de seus usos sociais.
- O contexto sociocultural das crianças ao tempo em que o experimento foi realizado na escola, quando houve um período intermitente de escassez de água em diversificados bairros de Goiânia. A mídia destacava este fenômeno na atenção da população que, por seu turno, atingia diretamente as pessoas, inclusive as crianças participantes da pesquisa.
- A motivação da professora em relação ao assunto, decorrente de participações em minicursos e palestra, mediante explanações sobre a teoria que familiarizaram sua percepção de exemplificações ouvidas sobre a possibilidade de o tema “água” ser trabalhado a partir de relações conceituais, diferente da forma prescritiva tradicional encontrada sobre o assunto nos livros didáticos.
- A reconhecida relevância biofísica, cultural e político-social da água na relação com as interferências perpetradas pelo homem em função da sustentação de grupos econômicos que se colocam no poder como ocorre com as indústrias, assim como a negligência social com a preservação da água potável no Planeta.

Plano de ensino para a atividade de estudo

Centrado no ensino de ciências e enfocando o conteúdo “água”, o plano de ensino da atividade de estudo (Apêndice 3) se pautou pelo modelo de relações conceituais (HEDEGAARD e CHAIKLIN, 2005; CHAIKLIN e HEDEGAARD, 2013) comportando o conceito nuclear “água”, o sistema de conceitos em que está envolvido este conceito

particular¹⁸ e o problema a ser apresentado aos alunos na tarefa para a sua aprendizagem. Foram elaborados objetivos de ensino voltados às habilidades a serem alcançadas pelas crianças (LIBÂNEO, 2016c) nas tarefas e ações de estudo por intermédio das operações e soluções de problemas cognitivos nas atividades investigativas.

O desenvolvimento das ações de estudo por meio do experimento é um modo de organização do ensino que intenciona promover o ensino comprometido com o desenvolvimento humano. Em vista disso, o aluno deve desenvolver as capacidades de interação, participação, colaboração e de pesquisa do objeto por meio de procedimentos investigativos da ciência. No plano de ensino (Apêndice 3) propôs-se tarefas que suscitasse nas crianças a formação da relação universal do objeto estudado - conceito e seu núcleo, a modelação do objeto mediante problematizações, a construção de tarefas particulares, o controle (monitoramento) da aprendizagem e a avaliação dos resultados que devem apontar para a capacidade de ascender do pensamento abstrato ao concreto (DAVYDOV, 1988d; DAVIDOV, 1999a; DAVÍDOV e SLOBÓDCHIKOV, 1991).

O processo de avaliação também foi definido no plano de ensino visando perceber indícios da formação da relação geral, a fim de estabelecer relações conceituais que propiciassem a modelação e a capacidade de aplicação da relação geral a casos particulares. Para esse intento planejou-se atividades escritas e orais, problematizações e perguntas que suscitasse conflitos cognitivos que deveriam ser solucionados pelas crianças.

Atuação da professora no planejamento de ensino semanal e na atividade de estudo

A professora participou das discussões para a elaboração do plano de ensino da atividade de estudo e contribuiu para a sua consecução. Solicitou que sua escritura ficasse a cargo da pesquisadora. De posse desse plano, a docente sentiu a necessidade de desmembrar as ações de estudo em planos semanais a fim de que lhe ficassem claras as tarefas planejadas para o desenvolvimento das ações didáticas. Este procedimento implicou atenção e cuidado

¹⁸ O entendimento que esta pesquisa apresenta sobre a expressão ‘sistema de conceitos’ possui a acepção de conjunto de relações dos elementos de um todo, conjunto de ideias científicas ou filosóficas que se configuram em uma estrutura. A formação de um conceito implica múltiplas relações que o constituem em um processo histórico, por isso necessário se faz encontrar a relação geral universal que o conceito estabelece a partir de um sistema. Procura-se embasar a ideia de ‘sistema de conceitos’ na compreensão de Davydov (1997) e de Hedegaard (2002a). Conforme Davydov (1997), “os conceitos científicos são certamente estudados pelos alunos em um *sistema*, mas em um certo *sistema*” (p. 06). E “sobre a base desta célula, pode-se deduzir mentalmente [...] o processo total do desenvolvimento do *sistema* dado” (DAVYDOV, 1997, p. 07). Hedegaard (2002a) argumenta que “o conhecimento teórico tem a ver com um *sistema* conectado de fenômenos e não com o fenômeno separado ou individualizado” (2002a, p. 205). A compreensão deste termo é ainda corroborada por outros estudiosos da teoria histórico-cultural e teoria do ensino desenvolvimental, a exemplo de Davydov e Zinchenko (2003), ao explicitarem que “vários *sistemas* de signos desempenham um papel fundamental no processo de internalização” (DAVYDOV e ZINCHENKO, 2003, p. 158) (destaques em itálico não originais).

por parte da pesquisadora no sentido de adequar os planos semanais ao plano da atividade de estudo, tarefa realizada em conjunto com professora nas reuniões semanais de replanejamento. Desse modo, planejaram-se seis semanas com dois dias de aula em cada uma relativa aos encontros agendados para a realização do experimento. Os planos formulados pela professora demandaram a intervenção planejada que, de acordo com Hedegaard (2002a, 2002g, 2008a), envolve a atitude conjunta de professora e pesquisadora não apenas no replanejamento, mas em discussões e novas propostas de procedimentos de ensino para adequar tarefas, ações, operações e procedimentos à metodologia do experimento didático-formativo em conformidade com a teoria da atividade de estudo (DAVYDOV, 1988d; DAVIDOV, 1999a, DAVYDOV, 1999b).

Esta atividade demandou constante contato entre professora e pesquisadora para que o trabalho semanal e diário se mantivesse conforme a proposta do plano de ensino da atividade de estudo e alcançasse os resultados previstos com as crianças nas fases: entendimento de objetivos de aprendizagem; problematizações, modelação do núcleo conceitual, estabelecimento do sistema de relações conceituais.

3.3 Análise e organização do conteúdo “água”

Acentuou-se que os conhecimentos e habilidades intelectuais necessários para a formação do pensamento teórico-científico (aprender a pensar com conceitos) numa disciplina devem ser concretizados no plano de ensino. É de Davydov (1988d) a assertiva de que, nessa atividade analisar o conteúdo é imprescindível para a identificação de um princípio geral, a relação geral básica que caracteriza o conteúdo. Reforça-se este entendimento com a afirmação de Chaiklin (1999) de que “o ideal é que os alunos trabalhem com relações geneticamente fundamentais, universais, essenciais”, assinalando que a análise do conteúdo precisa reconhecer “as relações básicas que seriam usadas em situações instrucionais” e, da mesma forma, “prover uma análise das relações fundamentais que organizam uma área do conteúdo” (CHAIKLIN, 1999, p. 06). O autor escreve que, a despeito de não ser um trabalho simples, as relações básicas que organizam uma área do conteúdo necessitam ser reconhecidas. Para isso, a “teoria dialética do conhecimento provê uma ideia sobre como focalizar este problema, especialmente tentar ascender das generalizações abstratas para uma generalização substantiva” (CHAIKLIN, 1999, p. 07).

No sentido de explicitar as relações que identificam o conceito “água” e o situam na relação geral para deduzir relações particulares, procedeu-se à revisão bibliográfica (Apêndice 1). Foram efetuadas inúmeras buscas a fim de levantar referenciais atualizados sobre a

palavra-chave: ensino do conceito “água” nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Nas buscas efetivadas nos Periódicos localizados no Portal da CAPES e nos artigos pesquisados dentre os anos de 2008 a 2018, tiveram de ser efetuadas variações na palavra-chave, ora orientadas para os anos iniciais, ora voltadas para todo o Ensino Fundamental. Por exemplo: (1) ensino da “água”, (2) água, (3) ensino do conceito de ciclo da água, (4) ciclo da água, (5) conceito de ciclo da água, (6) ensino de uso social da água, (7) usos sociais da água. A alteração da palavra-chave inicial se deveu ao fato de não ser possível encontrar o ensino do conceito “água”. Acentua-se que considerando a delimitação do recorte temporal (2008-2018) e a palavra-chave estabelecida, foram encontradas poucas pesquisas sobre “água” e, quase todas, enfocando o ciclo da água. Por isso a pesquisa optou por permanecer trabalhando com o conceito “água” com ênfase no ciclo da água. Colheram-se apenas 06 artigos, 03 deles centraram-se nos anos iniciais do Ensino Fundamental e os outros 03 nos anos finais, estes artigos foram incluídos por sua possibilidade de colaborar para o estudo do conceito “água” pelo ciclo da água no Ensino Fundamental.

Constatou-se que o conteúdo “água” alcança relevo tanto do ponto de vista sociocultural quanto da perspectiva da prática institucional escolar. Do ponto de vista sociocultural (SCHWARZ et al., 2016), o conteúdo “água” é percebido com clareza uma vez que a água é fenômeno que ocupa os temas globais, aqueles que enfocam o meio ambiente e os problemas que circundam a realidade do planeta como um todo que, de modo intercorrente, são projetados pela mídia. Da perspectiva escolar (SILVA e AGUIAR JR., 2011; MARTINS; GONÇALVES e CARNEIRO, 2011), a presença do conteúdo “água” pôde ser observada com nitidez por se tratar de matéria de ensino curricular.

Os conteúdos investigados pelos autores demonstram que o tema “água” é instigante, se não o é para alguns, pelo menos denuncia preocupações político-sociais atuais de ponta ou, de maneira diversa, chama a atenção para elas. As temáticas trazidas à discussão pelos autores são importantes e de grande proveito tanto para a sociedade quanto para o debate acadêmico e o currículo escolar, não se vai esgotar a abordagem sobre elas, mas extrair delas considerações que contribuam com as reflexões em torno do conceito “água” e de seu núcleo ensejando a formulação do problema de aprendizagem.

Importância do conceito água no ensino de ciências

A preocupação central dos autores pesquisados está na exploração de conteúdos sobre a água que são de interesse recorrente e também atual: estados físicos da água (SILVA; AGUIAR JR., 2011), ciclo da água no planeta (BACCI; PACATA, 2008), os usos sociais da

água (BACCI; PACATA, 2008). Os demais assuntos, conectados de uma forma ou de outra ao objeto do experimento didático, trouxeram elementos como o ciclo hidrológico e a ciência (MARTINS; GONÇALVES; CARNEIRO, 2011), o problema da chuva em uma cidade do México, captado nos desenhos das crianças (SCHWARZ et al., 2016), a água trabalhada no ambiente virtual de aprendizagem (ZIEGLER et al., 2014) e a água no livro didático como tema transversal do meio ambiente (SANTANA; SOUZA; SHUVARTZ, 2012).

Dos estudos, dois aspectos levantados pelos autores (BACCI e PACATA, 2008; SANTANA, SOUZA e SHUVARTZ, 2012; PEREIRA; SANTOS e CARVALHO, 1993) tiveram realce para a formação das relações geneticamente fundamentais, universais e essenciais do conteúdo como expressa Chaiklin (1999) fundamentado em Davydov (1988d). O primeiro refere-se à discussão trazida por Bacci e Pacata (2008) sobre a necessidade de uma educação para a água. Para as autoras, a água é “um tema de aproximação dos conhecimentos parcelares profundos e plurais [que desenvolve] a prática interdisciplinar” (BACCI; PACATA, 2008, p. 217). Não pode prevalecer a preocupação com os usos sociais da água em detrimento da concepção de que, pertencendo a um sistema maior e integrado, a água é um ciclo dinâmico que sofre as interferências humanas. É preciso saber que tipos de interferências humanas são estas, a que elas servem e o que elas atingem:

Compreender a origem da água, o ciclo hidrológico, a dinâmica fluvial e o fenômeno das cheias, os aquíferos, bem como os riscos geológicos associados aos processos naturais (assoreamento, enchentes) é essencial para que possamos entender a dinâmica da hidrosfera e suas relações com as demais esferas terrestres (BACCI; PACATA, 2008, p. 217).

O estudo do objeto “água” feito por Bacci e Pacata (2008), desde a sua origem, percorrendo caminhos que a configuram em seus processos naturais, para a compreensão de suas relações com as demais esferas terrestres, vem ao encontro da compreensão de Davydov (1988c) sob dois pontos de vista: a percepção do fenômeno “água” como um objeto de relações e a consideração do método lógico-histórico para perquirir a historicidade do objeto de estudo e os processos inerentes à constituição de sua cientificidade.

O segundo aspecto sobressaiu da seleção sobre o tema “água” em livros didáticos do 6º ano do Ensino Fundamental em pesquisa feita por Santana, Souza e Shuvartz (2012). Para os autores, o conteúdo “água”

[...] está diretamente relacionado com o tema transversal Meio Ambiente e Saúde, proposto pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) ou perpassando também outros diversos conteúdos, podendo assim, servir como eixo articulador desses, além dessa temática estar bastante presente no cotidiano dos alunos, e ser de suma importância para que estes possam assumir um papel ativo na sociedade em que vivem (SANTANA; SOUZA; SHUVARTZ, 2012, p. 01).

Os critérios estipulados pelos autores para a seleção dos livros se direcionaram ao que foi designado como “abordagem correta” dos seguintes assuntos sobre a água: “importância da água para os seres vivos; distribuição da água na Terra; propriedades, composição e estados físicos da água; o ciclo da água” (SANTANA; SOUZA; SHUVARTZ, 2012, p. 03). Elencados desta maneira, os critérios para a coleta dos livros revelam a convenção dos conteúdos que, de um modo geral, são estudados sobre a água neste nível de ensino (BRASIL, 2010; BRASIL, 2013). Selecionaram-se três livros Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) do ano de 2011, a saber: Ciências - o meio ambiente (Ática); Ciências: o planeta Terra (Ática) e Ciências, Natureza & Cotidiano (FTD). Verificou-se que os conteúdos contidos nas relações geneticamente fundamentais, universais e essenciais do conteúdo, expostas nos temas básicos dos livros, vão ao encontro das discussões travadas pela comunidade científica em ciências naturais, envolvendo: a ciência, a natureza, o meio ambiente e o cotidiano.

Em relação à justificativa da importância do conteúdo “água” no 6º ano do Ensino Fundamental e quanto aos critérios elencados para a seleção dos melhores livros didáticos expostos por Santana, Souza e Shuvartz (2012), levantam-se duas questões. A primeira é que, embora seja assinalado pelos autores que o tema “água” está relacionado com sua presença no “cotidiano dos alunos, sendo importante para que possam assumir papel ativo na sociedade em que vivem” (p. 01), nos critérios estipulados para a seleção do livro didático, não são suscitados conteúdos que indicam esta relevância como os usos sociais da água, sua função político-social, ou mesmo a dinâmica da hidrosfera na relação com outras dimensões constitutivas do planeta. Em relação à segunda questão, baseados nos PCN Meio Ambiente e Saúde (1997), os autores argumentam que a “água se relaciona com o tema transversal meio ambiente e de que é eixo articulador de diversos conteúdos” (p. 01). Nesse documento o assunto “água” vai perpassando vários outros itens, mas não é examinado. É inserido no item “ciclos da natureza”, sendo citado somente em um tópico como “ciclo da água” (p. 60) e permanece não explorado. Para além dos PCN, Santana, Souza e Shuvartz (2012) poderiam ter se pautado por outros referenciais para explorar, valorizar e fundamentar a ideia de que a água e seu ciclo natural pertencem ao ciclo da natureza haja vista que este é um referencial essencial para o estudo da relação geral básica do conceito “água” que leva à formação das relações conceituais particulares do conteúdo “água” e à elaboração do conceito nuclear “água”.

As pesquisas de Bacci e Pacata (2008), Santana, Souza e Shuvartz (2012) são relevantes para o aprofundamento de conhecimentos sobre a água, mas não se ocuparam com

a formação do conceito “água” para ser ensinado em ciências no Ensino Fundamental. Com este objetivo recorreu-se ao estudo sobre “a ação humana sobre o ciclo da água” (PEREIRA; SANTOS e CARVALHO, 1993, p. 89). Trabalha-se a água na relação direta entre o ciclo hidrológico na natureza e a ação da atividade humana que altera os usos sociais e interfere no próprio ciclo natural. Os autores relacionam a água com as inundações e focalizam o desmatamento como elemento que provoca alteração no ciclo da água. Situam o ciclo da água na cidade e no campo em relação às atividades industriais e agrícolas e suas irrigações artificiais aliadas às pulverizações de agrotóxicos que poluem os rios. Desta forma o conteúdo “água” é tratado em um sistema de relações que influem no ciclo da água que passa a não ser mais natural e sim decorrente da interferência das ações humanas na natureza e das relações sociais que determinam não somente os usos sociais, mas a sua poluição e o seu desperdício. Uma contradição é apontada como digna de reflexão por parte dos alunos: as atividades econômicas concentradas nas cidades produzem poluentes que são descartados nas águas, também são descartados detritos dos esgotos domésticos. A grande quantidade de poluentes pode interferir na filtragem da água que retorna para o consumo humano. Fatores como estes desencadeiam a falta de água potável para a população.

Conceito água - o caminho para a relação geral básica

O estudo sobre a água efetivado por Pereira; Santos e Carvalho (1993) contribuiu para situar a água em um sistema de relações dialéticas que determinam a complexidade de seus usos no contexto histórico-social e produtivo. Recorre-se à pesquisa de Giest e Lompscher (2003) que operacionaliza a abordagem teórica histórico-cultural e desenvolvimental na análise da pesquisa empírica sobre fenômenos naturais. A água é um fenômeno natural combinado aos fatores sociais que nela são intervenientes. Giest e Lompscher (2003) mapearam a essência dos fenômenos naturais e realizaram abstrações iniciais sobre eles afirmando que muitos fenômenos naturais podem ser relacionados ao movimento da matéria. “Em um sentido filosófico, movimento significa mudança. Mudanças na natureza são chamadas *processos naturais*. Processos naturais ocorrem sob condições definidas e causam mudanças adicionais, processos naturais adicionais” (destaque em itálico original) (GIEST e LOMPSCHER, 2003, p. 275). Entende-se que estas são noções iniciais que desenvolvem a capacidade de os alunos conhecerem o movimento da natureza. “Eles devem entender que a natureza se desenvolveu e continua a se desenvolver” (GIEST e LOMPSCHER, 2003, p. 275).

De acordo com a pesquisa de Giest e Lompscher (2003), corroborada pelo estudo de Pereira; Santos e Carvalho (1993), a água é fenômeno natural influenciado por processos histórico-sociais e econômicos, permanecendo em constante movimento. A relação geral do conceito “água” implica submetê-lo a quatro características dos processos naturais: (a) é condição necessária para processos naturais adicionais, a exemplo a chuva; (b) existe em diferentes formas, estados líquido, sólido e gasoso ou vaporoso; (c) passa por um constante ciclo que mantém seu fluxo natural; (d) exerce um papel social determinado por aspectos histórico-culturais, políticos e econômicos. Giest e Lompscher (2003) declaram que as descobertas precisam surgir das investigações dos alunos e para isso a atividade de aprendizagem, se faz necessária.

Autores como Martins, Gonçalves e Carneiro (2011), no estudo desenvolvido sobre o ciclo hidrológico e a ciência, indicam que assim como a ciência, o ensino de ciências precisa de expansão. Relacionando as reflexões feitas sobre o conteúdo e o conceito “água” com a assertiva dos autores, argumenta-se que o objeto “água”, como conteúdo de ciências naturais, pode ser investigado sob o ponto de vista de paradigmas mais complexos no campo científico, proporcional ao desenvolvimento da educação científica no contexto social e histórico-cultural. É o que se propõe na perspectiva da teoria do ensino desenvolvimental.

Consoante a teoria do ensino desenvolvimental (DAVYDIV, 1988d), as ponderações de Chaiklin (1999), Libâneo (2009c, 2016a) e Freitas (2011; 2016a) procedeu-se ao reconhecimento do conceito “água” e de seu núcleo tendo em vista a formulação do problema de aprendizagem. Fundamentou-se na concepção de processo natural de Giest e Lompscher (2003) e na ação humana sobre o ciclo da água de Pereira, Santos e Carvalho (1993) para a formação da relação geral do conceito “água”, no ensino de ciências, identificando que água é um elemento natural constitutivo da vida na Terra, vegetal, animal e, em especial, dos homens em suas relações sociais. Para o núcleo do conceito indicou-se que a água é uma substância componente da natureza indispensável à vida social. O problema de aprendizagem focalizou a prática sociocultural das crianças participantes do experimento e realçou a experiência local por eles vivenciada com a escassez intermitente de água em bairros de Goiânia que incluía o setor em que residiam (HEDEGAARD e CHAIKLIN, 2005). O problema foi assim formulado: por que estamos vivenciando uma situação de falta de água em nossa cidade, o que pode acontecer se a água não mais existir?

A relação geral básica para a formação do pensamento teórico no âmbito do ensino de ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental parte do pertencimento da água ao patrimônio da natureza (relação geral) para os conteúdos particulares sobre a água. A

identificação do conceito, núcleo do conceito e problema de aprendizagem propiciou as condições para a elaboração de tarefas a serem desenvolvidas mediante as ações de estudo (Apêndice 3).

3.4 Formulação de um modelo de relações conceituais: seleção de categorias analíticas

A elaboração de um modelo de relações conceituais, tendo em vista selecionar e apresentar categorias analíticas para esta pesquisa, tem como pressuposto modelos de análise de Hedegaard (2008b; HEDEGAARD e CHAIKLIN, 2005). Combinando o procedimento do duplo movimento no ensino com a intervenção experimental, Hedegaard (2008a) referencia-se no conhecimento teórico-dialético e focaliza a relação entre os princípios teóricos; caracteriza a prática de ensino concreta do professor voltada às tarefas e ações da atividade de estudo; ocupa-se das atividades dos alunos e de como elas contribuem para o desenvolvimento dos motivos, a apropriação de conhecimento e a aquisição de procedimentos mentais pelas crianças. Em estreita vinculação com a proposta de Hedegaard, o modelo de análise de Libâneo (2018a, 2018b) tem como fundamento a teoria histórico-cultural e a teoria do ensino desenvolvimental conexas ao pensamento de Hedegaard sobre a influência das práticas socioculturais e institucionais no processo de ensino-aprendizagem e no desenvolvimento das crianças na escola.

No Quadro 5, pode-se visualizar o modelo formulado para esta pesquisa contendo as categorias de análise da atividade de estudo desenvolvida pelo experimento didático-formativo desenvolvido no Ciclo I, Turma C, do Ensino Fundamental da escola municipal selecionada como campo da pesquisa.

Quadro 5 - Modelo de relações conceituais: seleção de categorias analíticas para a pesquisa com base em Hedegaard e Libâneo

Categorias para análise da atividade de estudo, ensino e aprendizagem no experimento didático				
Atividade de ensino				
1. Mediação pedagógico-didática: instrução.	2. Objeto de estudo e relações conceituais. ▪ Conceitos utilizados no ensino.	3. Interação Social: ▪ <i>zdp</i> . ▪ Elaboração de Problemas. ▪ Perguntas.	4. Ações didáticas: ▪ Tipos de conflitos introduzidos pela professora.	5. Formação dos motivos dos alunos pelo professor. ▪ Interiorização. ▪ Formação de ações mentais. ▪ Formação de conceitos.
Atividade de aprendizagem				
1. Natureza da interação social da criança com o professor e outras crianças.	2. Os motivos e interesses da criança.	3. Desenvolvimento dos processos de pensamento da criança.	4. Caracterização dos conceitos da criança sobre tópicos introduzidos no ensino.	5. Práticas institucional e sociocultural.

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Interação social centrada no ensino do sujeito ou em digressões que ocorrem no ensino. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Motivos dominantes nas atividades da criança: atividade principal. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Processos de pensamento da criança em relação às três principais atividades de ensino: 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Modelos e os elementos de mudança. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Infraestrutura: <ol style="list-style-type: none"> a) Condições físicas. b) Material didático.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Colaboração com outras crianças e solicitação de ajuda a outras crianças. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Respostas da criança aos trabalhos e solicitações do ensino. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Formulação do problema e do modelo. ▪ Uso de procedimentos e modelos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Levantamento de problemas que caracterizam a compreensão conceitual da criança. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contexto social e familiar: <ol style="list-style-type: none"> a) Impactos no aluno.
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Motivação intrínseca ou extrínseca à criança para participação em atividades de ensino. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Avaliação e mudança do modelo e de suas capacidades. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Formação do pensamento teórico mediante a capacidade de: <ol style="list-style-type: none"> a) Formação da relação geral. b) Modelação. c) Aplicação do geral no particular. d) Pensamento do abstrato ao concreto. e) Passagem das ações do plano mental ao externo e vice-versa. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Formação do professor.
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fatores que provocam interesse nas atividades de sala: <ol style="list-style-type: none"> a) Solicitações de trabalhos estabelecidos pelo professor. b) Requisitos e envolvimento evidenciados pelos colegas. 			

Fonte: Adaptado de Hedegaard (2008a, p. 189-190) e Libâneo (2018a, p. 01; 2018b, p. 01).

Ratifica-se que as categorias selecionadas por este modelo de relações conceituais foram reestruturadas para a análise dos dados e, como se afirmou anteriormente, constam da Tabela 1 (capítulo IV).

Este capítulo procurou alcançar três objetivos: explicitar a concepção de experimento formativo que embasa esta pesquisa, delinear o modo de operacionalização do experimento didático na escola pesquisada e descrever o experimento desenvolvido para efetuar a atividade de estudo no ensino de ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental com o conceito “água”. O exame dos resultados da pesquisa será efetivado pelo uso das categorias de análise no capítulo que se segue.

CAPÍTULO IV

CONTEXTO SOCIOCULTURAL E INSTITUCIONAL: PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM E FORMAÇÃO DE CONCEITOS EM CIÊNCIAS NO CICLO I, 3º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

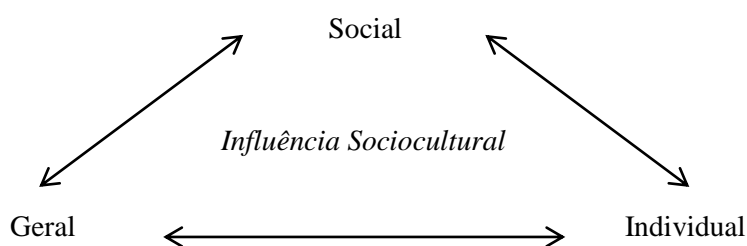
A análise das três categorias de pesquisa é a ideia central deste capítulo. Nos dois primeiros tópicos desenvolveram-se estudos que abrangem a Categoria A - O contexto sociocultural e institucional: impactos na aprendizagem e desenvolvimento. Teve-se em vista situar a escola e a sala de aula, espaço em que se realizou o experimento didático-formativo, no contexto sociocultural e institucional, na perspectiva da teoria do ensino e aprendizagem radical-local. Em seguida abordaram-se as conexões entre as práticas socioculturais e institucionais e as interações entre as crianças e a professora nas ações de mediação pedagógica e formação de motivos para a aprendizagem pelos alunos. Em ambos os tópicos seguintes, descreveram-se os dados analisados por meio da Categoria B - Atividade pedagógica da professora e da Categoria C - Atividade de aprendizagem dos alunos. Entende-se que a relação dialética é inerente aos processos de ensino e aprendizagem, desse modo, ambas as categorias intencionaram explicitar indícios do desenvolvimento psíquico das crianças nos resultados obtidos mediante a análise da organização do ensino, pela proposta da atividade de estudo, colocada em prática no experimento didático-formativo com o conceito “água” no ensino de ciências, anos iniciais do Ensino Fundamental.

1 Práticas institucional e sociocultural: perspectiva sociocrítica da escola pesquisada

A contextualização da escola e da sala de aula remete à apreensão das relações sociais e institucionais constitutivas da escola¹⁹ em que se aplicou o experimento didático-formativo. A referência para a caracterização da EscolaMTI é o modelo conceitual de interação entre práticas sociais, práticas institucionais na escola e desenvolvimento humano, inspirado em Hedegaard e Chaiklin (2005, pp. 38-40). O modelo formulado pelos autores foi adaptado para esta pesquisa, entrelaçando as perspectivas social, geral e individual com as influências socioculturais como se pode conferir na Figura 1, em seguida.

¹⁹ A escola selecionada será indicada por uma sigla fictícia: EscolaMTI. As crianças serão identificadas pelos termos Aluno e Aluna. De um total de 31 crianças, 9 são meninas, para se referir a cada uma delas, o termo Aluna possuirá numeração de 1 a 9. Os meninos são em número de 22, da mesma forma, a palavra Aluno terá numeração de 1 a 22 para designá-los. A professora será reconhecida pelo termo Professora com letra inicial maiúscula.

Figura 1 - Modelo de práticas institucional e influência sociocultural para caracterização da escola pesquisada



Fonte: Adaptado de Hedegaard e Chaiklin (2005, p. 38) para esta pesquisa.

Tem-se como propósito que o modelo contribua para estudo e análise da primeira categoria contida na Tabela 1: Categoria A - O contexto sociocultural e institucional: impactos na aprendizagem e desenvolvimento

A1 - Práticas institucionais na escola: ambiente e clima organizacional, influxo no desenvolvimento.

A2 - Condições socioculturais: formação de motivos - impacto na aprendizagem e desenvolvimento.

Para a abordagem do tópico A1 - Práticas institucionais na escola: ambiente e clima organizacional, influxo no desenvolvimento - visando a caracterização institucional e sociocultural da EscolaMTI, foram utilizados documentos oficiais, referenciais teóricos e dados empíricos coletados na pesquisa. Os documentos oficiais sublinham aspectos pedagógico-administrativos norteadores das práticas de gestão escolar, assumidas formalmente como democráticas, e o levantamento do perfil da comunidade. Os documentos básicos são o Projeto Político-Pedagógico da Escola (Goiânia, 2017) e o Projeto Político Pedagógico da Educação Fundamental, Infância e Adolescência da SME (Goiânia, 2016). O PPP da EscolaMTI organiza e administra a infraestrutura, o funcionamento e o currículo da escola, assim como estabelece normas e gerencia a escola de tempo integral conforme legislação advinda da Secretaria Municipal de Educação e Desporto (Goiânia, 2016) que norteia o processo pedagógico e administrativo das escolas da rede municipal de ensino da SME. A consulta a dois referenciais teóricos (LIBÂNEO, 2006, 2014c; GOMES, 2016) tem o propósito de esclarecer aspectos relevantes que configuram a escola de tempo integral uma vez que o experimento didático-formativo sucedeu em uma unidade escolar constituída, sociocultural e institucionalmente, por esta modalidade de escola e não pela escola pública seriada convencional. Desta forma, os sujeitos do experimento didático-formativo: as crianças

e a Professora, de igual modo, são seres culturais que estabelecem relações sociais que precisam ser pensadas e situadas no âmbito da realidade composta pela EscolaMTI de tempo integral. A terceira fonte consultada decorreu dos dados de observação (Apêndice 4) e anotações no diário de campo, coletados no experimento efetuado na EscolaMTI.

1.1 Aspectos constitutivos da escola pesquisada

A escola de tempo integral é uma política federal encampada pelos estados e pelos municípios. A SME de Goiânia, paulatinamente, vem transformando as unidades escolares em escolas de tempo integral, o que é diferente da expressão “educação em tempo integral” (GOMES, 2016). Libâneo (2006, 2014c) se pronuncia em relação ao discernimento destes conceitos esclarecendo que a educação em tempo integral volta-se à formação integral, no sentido *omnilateral* da pessoa e, para tanto, as escolas, a formação dos professores, a prática pedagógica responsável pelos processos de ensino e aprendizagem teriam de ser transformadas em relação às condições atualmente vigentes nas escolas públicas. Para o autor, as atuais políticas educacionais, ao invés da formação integral, tendem a reduzir as finalidades e o funcionamento das escolas à ampliação do tempo escolar. Da mesma forma, para Gomes (2016) as atividades da escola de tempo integral se reduzem ao “acompanhamento pedagógico (reforço escolar), esportivas e culturais” (2016, p. 40).

Na EscolaMTI, “o currículo estava dividido entre disciplinas regulares e oficinas pedagógicas” (Goiânia, p. 8). Em 2017, houve alterações decorrentes da reformulação do PPP Educação Fundamental, Infância e Adolescência da SME (Goiânia, 2016) e “as atividades específicas se integraram ao currículo escolar” (p. 8). Entendeu-se que as “oficinas pedagógicas” não estavam inseridas no currículo. Ao serem integralizadas, as oficinas passaram a ser intituladas de atividades específicas ou complementares. “Antes chamadas de Oficinas, passam a ser denominadas de Atividades Específicas, tais atividades deverão ser desenvolvidas com todos os educandos da escola e não haverá um (a) professor (a) exclusivo para as Atividades Específicas” (GOMES, 2016, p. 372). Observou-se que na EscolaMTI, dentre as denominadas atividades específicas, em um dos dias da semana, o esporte é praticado e muito apreciado pelas crianças.

Para a Secretaria Municipal de Educação de Goiânia - SME, a EscolaMTI se insere no conjunto das boas escolas do município. Observadas as últimas três avaliações do IDEB a que foi submetida, nos anos de 2013, 2015 e 2017, a escola obteve pontuações 5.7, 6.9 e 7.2 respectivamente. Se os resultados do IDEB se constituíssem em critério fidedigno de

avaliação, poder-se-ia afirmar que esta é uma unidade escolar acima da média nacional (Apêndice 7).

Referencial teórico de sustentação do PPP

A proposta educativa da SME se fundamenta, dentre outros autores, em Paulo Freire (1987), Vygotsky (1987), Libâneo (2001) e Michel Young (2007). Em Freire (1987) se apoia nas considerações tecidas pelo autor na luta contra a exclusão social e por uma sociedade mais justa. De Libâneo, são ressaltadas mudanças decorrentes da globalização, da reestruturação do sistema de produção, dos avanços tecnológicos, as quais alteraram as relações do ser humano no mundo em que vive, afetando a organização do trabalho e o perfil dos trabalhadores, o que repercute nos professores, na escola e no ensino. Em relação a Young (2007), a escola se fundamenta na possibilidade discutida pelo autor de a educação favorecer “condições sociais de os sujeitos adquirirem habilidades que lhes possibilitem tanto a convivência com diferentes culturas existentes em nosso meio quanto à aprendizagem dos conteúdos historicamente construídos pela humanidade” (Goiânia, p. 6).

A proposta de alfabetização da EscolaMTI afirma se fundamentar em Vygotsky (1987), dentre outros teóricos, e assinala que “a aprendizagem se constitui em base para o desenvolvimento da criança desde o nascimento”. No PPP há menção de que o autor subsidia tanto a leitura dos níveis de desenvolvimento real e potencial, relacionados à zona de desenvolvimento próximo, quanto a compreensão de que “a aprendizagem desperta processos internos de desenvolvimento que só podem ocorrer quando o indivíduo interage com outras pessoas. Portanto, a mediação dos professores neste período é fundamental” (Goiânia, 2017, p. 28). Aqui se retoma a discussão da forma de conhecimento e método de pensamento de que trata Hedegaard (2002b). A forma de conhecimento teórica registrada no PPP se difere do método de pensamento paradigmático observado na prática institucional.

1.2 Organização e gestão da EscolaMTI

São destacados aqui aspectos do funcionamento da escola e, também, aspectos típicos das práticas institucionais levadas a efeito na escola. Conforme orientação da SME de Goiânia, o Ensino Fundamental é desenvolvido mediante a proposta dos Ciclos de Formação Humana. Na EscolaMTI, os Ciclos comportam os Níveis I e II, estabelecendo correlação com os anos iniciais do Ensino Fundamental que são oferecidos no turno diurno. No turno noturno ocorre a Educação de Jovens e Adultos - EJA que contempla o Ensino Fundamental seriado de oito anos para jovens e adultos que não puderam cursar o ensino convencional. “Nos ciclos de

formação e na EJA prevalece, atualmente, a perspectiva integralista da educação, em que os sujeitos são pensados considerando todos os aspectos da sua vida: psicológico, emocional, social, cultural, ambiental, histórico e econômico” (Goiânia, 2017, p. 06).

No segundo semestre de 2017, ao tempo em que se desenvolveu o experimento, a EscolaMTI contava com 335 alunos: nos Ciclos o quantitativo era de 181 e, na EJA, de 119 alunos. No PPP da EscolaMTI consta que o Ciclo I subdivide-se nas Turmas A, B e C, concentrando crianças que estão no fim da infância em idades que abrangem de 6 a 8 anos. O Ciclo II é distribuído nas Turmas D, E e F e contempla crianças que estão em idades entre 9 a 11 anos. Destoando dos dados do PPP, as 31 crianças do Ciclo I, Turma C, presentes no experimento, estavam em idades que correspondiam às Turmas D, E e F uma vez que dentre as 9 meninas e 22 meninos frequentes na sala de aula, a concentração da faixa etária permaneceu nos 9 anos de idade, alguns estavam com 10 anos, por serem repetentes mais de uma vez, e poucas destas crianças tinham 8 anos de idade.

No período matutino as aulas têm início às 7 horas e vão até as 11h20 (perfazendo a carga horária de 4 horas e 20 minutos) e no turno vespertino a continuidade das atividades é retomada às 13 horas e concluída às 16 horas (com duração de 3 horas). “O tempo integral é calculado somando-se a duração da escolaridade com a duração do atendimento complementar. Considera-se tempo integral quando esta soma for superior ou igual a 7 horas” (GOMES, 2016, p. 40).

Na escola pesquisada, o período entre 11h20, quando é concluído o turno matutino, e 13 horas, antes de o turno vespertino ser iniciado é denominado turno Intermediário (com duração de 1 hora e 40 minutos). Neste intervalo, “os alunos ficam sob a responsabilidade da coordenação pedagógica deste turno e dos agentes educativos” (Goiânia. 2017, p. 21). Os agentes educativos não necessariamente possuem curso de graduação.

Observou-se que, depois de o almoço ser servido, todas as crianças da escola são postas para descansarem na própria sala de aula em colchonetes (encapados de napa azul marinho), destinados a esta finalidade, até que seja tocada a sirene que dá início ao período vespertino. A questão a registrar é que quando as aulas são concluídas no período vespertino, as crianças da EscolaMTI estiveram 7 horas e 20 minutos em atividades letivas no âmbito da escola, que ainda se somam ao tempo de 1 hora e 40 minutos em que almoçaram, dormiram, todas elas na mesma sala de aula em que, posteriormente, continuam as atividades pedagógicas. Alguns alunos não conseguem dormir e ficam sozinhos ou em duplas, pelo pátio da escola, conversando ou brincando, aguardando o sinal.

A própria cultura escolar, se compreendida como a explícita Forquin (1993), criou um intervalo recreativo de quase dez minutos, não curricular, no turno Intermediário. De modo que, quando o sinal de início do período vespertino era emitido, os alunos iniciavam um intervalo com correrias e brincadeiras. Os agentes educativos, a coordenadora do período Intermediário e as professoras tinham de ser firmes, caso contrário o recreio continuava. Isso ocorria todos os dias, afinal se tratavam de crianças entre 6 a 11 anos de idade que cursam os anos iniciais do Ensino Fundamental. “É importante entender que a prática cultural e os sistemas de significado não são apenas adquiridos pela criança, a criança também é co-criadora ou coprodutora de sistemas de prática e significado” (HEDEGAARD, 2002b, p. 19).

Na identificação das práticas institucional e sociocultural vigentes na EscolaMTI, dois aspectos chamaram a atenção para corroborar a perspectiva sociocrítica voltada à antinomia entre “a escola do conhecimento para os ricos e a escola do acolhimento para os pobres” (LIBÂNEO, 2012d, p. 13): (a) as refeições diárias servidas às crianças e (b) a proposta dos Ciclos de Formação humana.

As crianças tomam três refeições diárias: entre 7h45 e 8 horas é servida a refeição matinal. No fim do período matutino, às 11h20, as crianças almoçam. Às 14h30, a todos os alunos é oferecido um lanche. A observação registrada pela gestão da escola no PPP é de que o cardápio precisa contar com mais variedades haja vista que a refeição carece ser qualificada no que diz respeito à nutrição alimentar. A ocupação com a variedade do cardápio alimentar oferecido às crianças deveria compor o conjunto das preocupações centrais de uma gestão escolar? Evidentemente, é correto que sejam alimentadas crianças que permanecem na escola por um período letivo de 7 horas e 20 minutos (ao qual ainda se somam 1 hora e 40 minutos do período Intermediário mencionado). A questão que se coloca não é o fato de as crianças disporem da alimentação na escola, mas de terem de receber alimentação básica na instituição escolar, e não na instituição familiar.

Gomes (2016) e Libâneo (2006, 2012b, 2014c) constam que propostas de escola de tempo integral no Brasil se voltam à escolarização de crianças pobres, ora orientadas para um currículo instrumental, aligeirado, de preparação para o trabalho, ora para o provimento de experiências socioculturais com base no cotidiano vivido pelos alunos. Estas orientações curriculares tenderiam, segundo o autor, a focar as finalidades da escola mais no acolhimento social do que em suas funções específicas de educar e ensinar.

Como exemplo da escola do acolhimento social para crianças carentes, tem-se o depoimento do Aluno 7, com 10 anos de idade. Esse aluno, no turno Intermediário, não conseguia se acomodar junto aos colegas na sala de aula e desfrutar do momento estipulado

para o repouso. Então, permanecia nas cadeiras do pátio da escola, brincando com o seu colchonete. Observada aquela ocorrência, foi-lhe indagado sobre o porquê de ele não compartilhar com os colegas do momento de repouso e o porquê de ele estar na escola naquele horário. O aluno respondeu que “não dormia na sala de aula naquele horário por não sentir sono e gostaria muito de estar em casa, mas a mãe trabalhava o dia todo, não havia pessoa que pudesse ficar com ele, e o pai era presidiário” (Aluno 7 - 10 anos).

Em relação à proposta dos Ciclos de Formação Humana, iniciada na SME em 1998, vale registrar comentário feito por Libâneo (2004c): “se alguém acredita que a escola deva ser principalmente um espaço de socialização dos alunos, de encontro e compartilhamento entre as pessoas, para que sejam acolhidos seus ritmos, suas diferenças, suas inclinações pessoais, então, nesse caso, o sistema de ciclos é ótimo, a flexibilização da avaliação é coerente” (p. 01). Para o autor, a despeito de estes aspectos terem a sua importância, em seu entendimento a “escola para a democracia e para a emancipação humana é aquela que, antes de tudo, através dos conhecimentos teóricos e práticos, propicia as condições do desenvolvimento cognitivo, afetivo e moral dos alunos” (LIBÂNEO, 2004c, p. 01).

Contradição na concepção democrática de gestão X ingerência da SME

A concepção de organização e gestão da EscolaMTI, registrada nos documentos, é democrática e fundamenta-se em Libâneo (2001) e Libâneo, Oliveira e Toschi (2003) quanto ao entendimento de que a gestão da escola deve dispor das condições e dos meios para a concretização de seus objetivos específicos, envolvendo “tanto diretrizes, normas, ações, procedimentos, recursos humanos, materiais e financeiros, quanto à racionalização dos recursos e à coordenação e acompanhamento das ações e procedimentos das atividades desenvolvidas” (Goiânia, 2017, p. 19). No entanto, uma contradição importante se verifica nesta assertiva, pois concorrendo com a concepção de gestão democrática, consta que a EscolaMTI segue instruções e procedimentos gerais oriundos da SME (Goiânia, 2016) que são orientados pela coordenação da Unidade Regional a que pertence ou recebidos via malote. Até aí não haveria tanto problema se estas orientações não norteassem a construção de seu PPP e consistissem na “matriz de sua organização estrutural e pedagógica” (Goiânia, 2017, p. 11).

1.3 Perfil da comunidade pelo modelo de práticas institucional e influência sociocultural

Nos dados atualizados pelo PPP no ano de 2017, verificou-se que as famílias da comunidade residente no entorno da EscolaMTI se subdividiam em pessoas assalariadas

trabalhadoras do mercado informal e pessoas desempregadas, algumas destas pessoas sobreviviam do salário desemprego. Há registro de quantitativo significativo de famílias que não possuíam renda suficiente para as necessidades básicas de seus membros. As expectativas manifestas por estas famílias “são as de participação em Programas Bolsa Escola, Salário Escola e outros implantados pelo Governo para beneficiar quem estiver abaixo da linha da pobreza” (Goiânia, 2017, p. 09). Havia a informação de que no ano de 2014, cinquenta e seis famílias, (15,5%) da comunidade, haviam recebido o benefício do Programa Bolsa Família. Após dois anos, em 2016, apenas cinquenta e quatro famílias (33%) foram beneficiadas pelo mesmo Programa.

Em relação à urbanização do Setor em que se encontra a escola, foi registrado no PPP da EscolaMTI que este necessita de melhorias em aspectos culturais e de lazer uma vez que as famílias com suas crianças e os jovens não dispõem de qualquer possibilidade de lazer ou de participação em atividade recreativa ou cultural em espaços como praça, clube, quadra esportiva, shopping, cinema, outros. O Setor possui um Posto de Saúde que oferece atendimento médico, odontológico, preventivo e curativo, mas ainda não em quantidade suficiente para contemplar o quantitativo diário das demandas de vagas solicitadas pela comunidade.

A escola pesquisada convive com o movimento do comércio e da prestação de serviços que desencadeiam o fluxo contínuo de trânsito. Assim, a segurança na entrada para a escola se restringe à faixa de pedestre. “Não há policiamento ostensivo nas redondezas da instituição, o que gera insegurança na comunidade local visto que frequentemente ocorrem, nestas proximidades, brigas entre turmas, tráfico e consumo de drogas e aliciamento de menores” (Goiânia, 2017, p. 09).

Empregando o modelo conceitual de práticas sociocultural, institucional e individual (Figura 1), adaptado de Hedegaard e Chaiklin (2005, p. 38), a EscolaMTI pode ser observada pela ótica dos elementos social, geral e individual. Trata-se de uma instituição com características peculiares que decorrem do próprio Setor urbano em que se localiza e das famílias moradoras do bairro. Para os autores, a perspectiva “individual [...] caracteriza as atividades compartilhadas por pessoas em instituições específicas” (HEDEGAARD e CHAIKLIN, 2005, p. 38). Concorde-se com Hedegaard e Chaiklin (2005) quando explicam que as formas institucionais de que se revestem os valores culturais na escola são determinados pelas tradições culturais que evoluem historicamente de modo a formalizar leis e regulamentos do funcionamento escolar.

Práticas socioculturais e institucionais: contradição expressa pela EscolaMTI

No que se refere à influência das práticas socioculturais na escola, uma contradição incidiu nas atividades orientadas pela coordenação pedagógica durante os 15 minutos de intervalo no turno vespertino. No pátio escolar eram colocadas músicas em volume muito alto para que os alunos pudessem dançar. Os alunos entravam no ritmo da dança e cantavam de forma decorada as letras das músicas. No mesmo ritmo retornavam para a sala de aula, manifestando dificuldade para, novamente, se conectar com as atividades acadêmicas. Identificado pela pesquisadora, o estilo musical denominava-se *Funk*²⁰. Indagado à Professora sobre o porquê de ser sempre o mesmo ritmo, intensidade do som e estilo musical a predominar no intervalo, ela respondeu que esta era a orientação da coordenação pedagógica, uma vez que aquele se tratava do estilo conhecido e apreciado pelos alunos da escola. Pergunta-se: os alunos daquela escola teriam usufruído da oportunidade de apreciar outros ritmos e estilos musicais em outro contexto ou mesmo no âmbito escolar? Se uma das tarefas do intervalo era se tornar um momento cultural, além de permitir aos alunos ouvir, cantar e dançar músicas que já compunham o seu repertório musical, a EscolaMTI não teria a tarefa de aproveitar a ocasião para, por um lado, apresentar a diversidade musical nacional e internacional com seus inúmeros ritmos e estilos àquelas crianças? Por outro, como questiona Mello (2015),

A cultura, em sua riqueza e diversidade, está presente nas nossas escolas? A organização do espaço da escola contempla um pouco dos muitos objetos da cultura? Há mapas, instrumentos musicais, esculturas, desenhos e pinturas de artistas, artesãos e das crianças no espaço escolar? Há livros, revistas, jogos, gibis, jornais, fotografias? [...] Nossas escolas infantis ainda têm a cara de hospital ou são bonitas, atraentes e criadoras de novos interesses nas crianças? Os materiais são organizados e estão na altura do olhar e das mãos das crianças para provocar sua curiosidade e sua atividade? (MELLO, 2015, p. 6).

Entende-se que esta é uma tarefa educativa da qual a escola não poderia se descuidar. Fundamentada em Vygotsky, Mello (2015) chama a atenção para o fato de que “o desenvolvimento na infância do ser humano ocorre em condições de interação muito especiais com a cultura” (MELLO, 2015, p. 06). A autora explicita que a forma final do

²⁰ Consoante o professor Dr. Lisandro Nogueira, da UFG, no Programa “Cinema Falado”, da Rádio Executiva FM, o *Funk* é um estilo musical que se originou nos anos 1960 da música negra norte-americana denominada Soul Music. Historicamente, o *Funk* sofreu alterações, foi influenciado por bandas de rock e bandas da música psicodélica (*Heavy Metal*). Para Dantas (2019), a partir de 1980 e 1990, da música *Funk* se originaram o *rap*, *hip-hop* e *break*. Dos anos 2000 até o momento, porém, o *Funk* brasileiro sofreu a influência carioca. Se no início suas letras continham o tom político abordando as drogas, a violência e as favelas do Rio de Janeiro, hoje o conteúdo é, em grande parte, de dubiedade na conotação erótica, além do ritmo acelerado com batidas e sons repetitivos.

desenvolvimento resulta da interação da criança com a cultura desde o início, haja vista que esta exerce influência sobre os primeiros passos do desenvolvimento infantil e, por assim dizer, determina a qualidade deste desenvolvimento. Como a qualidade do desenvolvimento das crianças frequentes à EscolaMTI pode resultar de seu envolvimento mais direto com a cultura se lhe é negado o convívio com a diversidade cultural?

Outras atividades culturais que despertaram curiosidade e interesse por parte das crianças foram observadas na escola, a exemplo a presença de um canal televisivo, entrevistando professores, diretor e crianças sobre o desperdício de água, aliada à demonstração por estudantes universitários de experiências sobre o aproveitamento da água do ar condicionado. Esta atividade pôde ser relacionada com o experimento que tinha como problema de aprendizagem a escassez de água em Goiânia.

2 Relações socioculturais e institucionais entre professora e crianças no experimento didático-formativo

Este tópico continua o trabalho com a Categoria A mediante análise do item A2 - Condições socioculturais: formação de motivos - impacto na aprendizagem e desenvolvimento. Para esta finalidade, recorre-se à abordagem de Hedegaard (2002d, 2002e, 2002f) sobre esta temática em consonância com o que se apresentou no capítulo II. Uma das contribuições centrais da autora é ajudar a compreender a relação entre os contextos em que a criança está inserida, ou seja, a situação social do desenvolvimento, e a atividade própria da criança. Esses contextos, identificados como o contexto sociocultural mais amplo e o contexto em que se dão as práticas escolares (práticas institucionais), geram práticas educativas que vão atuar no desenvolvimento. Mais especificamente, a pessoa do aluno participa de determinadas práticas socioculturais e institucionais na comunidade e na escola, e essas práticas promovem as condições, favoráveis ou desfavoráveis, para o desenvolvimento de seus motivos e competências. Nesse sentido, as formas de organização do cotidiano escolar e a atuação das professoras na sala de aula são dois dos elementos integrantes das práticas institucionais que atuam, de forma decisiva, no desenvolvimento de motivos e competências individuais.

2.1 Professora: copartícipe de contextos socioculturais e institucionais

A Professora manifestou que participaria da entrevista após o término do experimento. Não houve condições de agendar a entrevista imediatamente ao término da atividade porque o

experimento foi concluído em dezembro de 2017, período de fim de ano escolar com agendas sobrecarregadas afeitas ao encerramento letivo. A agenda de reunião para o procedimento da entrevista com a docente ficou para o semestre posterior, sendo realizada em março de 2018.

A docente havia retornado para a sala de aula concomitantemente ao período do experimento didático-formativo. Antes de ocupar a função de Professora, foi coordenadora pedagógica na mesma escola por seis anos. Formada em Pedagogia, fez questão de dizer que a graduação havia sido cursada por influência de sua mãe, também pedagoga. Todavia, acentuou que decorreram de sua opção tanto o Mestrado, cursado na Universidade Federal de Goiás - UFG quanto a Especialização em Psicopedagogia na PUC Goiás. A docente aceitou participar da pesquisa e se preparou para assumir as aulas na perspectiva do ensino desenvolvimental. Em muitos momentos, expressou, claramente, o seu propósito de se preparar para o curso de doutorado porque sua meta era aposentar em um dos contratos na educação básica e assumir a educação superior.

Com boa formação, manifestando conhecimento nas ideias e clareza nas opiniões, além de competência como docente, a Professora foi sincera nas respostas que deu à entrevista. Por exemplo, perguntada como tem sido sua prática docente na sala de aula respondeu:

Acredito que os conceitos devem ser trabalhados com as crianças de forma que desenvolvam com sucesso tais conceitos levando-os para sua prática cotidiana. Ministro aulas de forma tradicional, com alunos sentados o tempo todo e entregando os conceitos já prontos para serem decorados (Entrevista concedida em 19/03/18/2ª feira).

Poder-se-ia perguntar: como os alunos “desenvolveriam conceitos com sucesso, que os levassem para a prática cotidiana”, recebendo-os “prontos e decorados”? Na proposta do ensino radical-local Hedegaard e Chaiklin (2005) acreditam que é possível trabalhar os conceitos científicos, conforme Vygotsky, valorizando os conceitos cotidianos, de modo que os conteúdos científicos façam um movimento descendente até aos cotidianos e estes, por sua vez, se movimentem de modo ascendente em direção aos científicos.

Pela metodologia do duplo movimento no ensino, Hedegaard (2002b, 2008a) e Hedegaard e Chaiklin (2005) entendem que os conhecimentos científicos, relacionados aos conhecimentos cotidianos e aos locais, podem se transformar em conhecimentos pessoais. Todavia, baseados em Vygotsky e em Davydov, estes pesquisadores não fizeram qualquer alusão ao fato de que uma criança devesse, em algum momento da aprendizagem, “receber um conceito pronto e decorado, sentada o tempo todo” como consta do registro da Professora.

Ao contrário disso, na proposta de Davydov (1988d, 1999a) para a atividade de estudo, a criança precisa percorrer o caminho do cientista, utilizando-se de procedimentos investigativos da ciência, isso demanda ações mentais e trabalhos coletivos práticos que requerem movimentos. Prosseguindo sua participação na entrevista, disse a Professora:

Saber fazer diferente, eu até sei, como trabalhar em grupo. Mas as condições de trabalho não me permitem isso. Sou responsável por 31 crianças. Não consigo dar um atendimento individualizado para cada uma. Precitaria de uma turma menor para poder variar as formas de trabalho. Considero a disciplina da turma fundamental para que haja aprendizado. Cobro isso dos meus alunos. Mas nem sempre consigo obtê-la (Entrevista concedida em 19/03/18/2ª feira).

A contradição verificada nas ideias da Professora reside no fato de que ela diz saber fazer diferente e exemplifica com as atividades em grupos, contudo, simultaneamente, assegura que isto lhe é dificultado haja vista a turma ser numerosa, o que lhe impossibilita o atendimento individualizado. Um aspecto que chama a atenção é como o jargão “indisciplina da turma” ecoa nos discursos dos professores. Há de se questionar se esta é uma questão que acompanha a natureza da criança ou compõe a cultura escolar.

Com certeza, as práticas institucional e sociocultural (HEDEGAARD, 2008b; LIBÂNEO, 2012b) vivenciadas pelas crianças no cerne das tradições culturais familiares (HEDEGAARD; CHAIKLIN, 2005) e as relações estabelecidas socialmente no contexto escolar configuram comportamentos sociais que elas desenvolvem em grupos e são reforçadas também em grupos. No que se refere à escola, o ensino-aprendizagem fica à mercê do descuido de professores, de demais responsáveis pelos processos educativos e pelo desenvolvimento que estas crianças carecem ter assegurado.

Indagada a respeito da visão que tinha de sua própria prática pedagógica, mais uma vez a disciplina dos alunos foi apontada como se dependesse de uma vontade consciente que a criança devesse, mas não quisesse exercer.

Gosto que os alunos sejam disciplinados, que saibam a hora de ouvir e de falar. Consigo trabalhar bem os conteúdos e recuperar a defasagem que trazem das turmas anteriores. Mas [...] priorizo mais a compreensão do que a quantidade de conteúdos trabalhados (Entrevista concedida em 19/03/18/2ª feira).

A autoimagem de sua prática pedagógica por parte da Professora é de uma profissional competente em uma visão pedagógica tradicional (CHARLOT, 2013; LIBÂNEO, 2013) que ensina os conteúdos necessários à aprendizagem dos alunos, sendo capaz de “recuperar defasagens” trazidas por eles de processos de ensino anteriores. Todavia, há de se fazer um destaque à ressalva da prioridade atribuída por ela à “compreensão no lugar da quantidade de conteúdos trabalhados”, mostrando alguma restrição a uma visão “conteudista” da escola.

A Professora narrou, na entrevista, que antes de retornar à sala de aula, havia exercido a função de coordenadora pedagógica na EscolaMTI por seis anos consecutivos. Instada a explicitar suas percepção e perspectiva em relação às crianças integrantes do experimento, a docente mencionou que havia se tornado professora daqueles alunos no mesmo mês em que se inseriu na pesquisa e explicitou aspectos importantes da formação escolar nos Ciclos.

A Turma C, do Ciclo I, encerra uma etapa de escolarização da criança. Eles chegam para mim muito imaturos e com poucos conceitos desenvolvidos. Tenho alunos ainda em processo inicial de alfabetização. Na verdade, nas turmas anteriores não são trabalhados conceitos e nem conteúdos específicos e sim leitura e escrita de maneira geral. Eles chegam “crus” em relação à conceituação dos objetos de estudo (aspas originais) (Entrevista concedida em 19/03/18/2ª feira).

Como mencionado, os alunos do experimento se inseriam na Turma C, do Ciclo I, 3º ano convencional do Ensino Fundamental. Pela exposição da Professora, nas turmas anteriores deveria ter se desenvolvido o trabalho pedagógico-didático com os conteúdos de ensino de modo que na turma posterior estes conteúdos fossem complementados e acrescentados ao trabalho realizado anteriormente. Segundo a Professora isto não ocorreu e foi necessário

[...] partir “do zero” para que as crianças [entendessem] o porquê de tais conceitos. Isso atrasa muito o conteúdo que deveria ser trabalhado na turma C. Alguns conteúdos nem são trabalhados. Prefiro que eles entendam o que estão fazendo do que seguir com o conteúdo sem compreensão por parte das crianças. Penso que na Turma C os alunos deveriam chegar com mais conhecimentos e conteúdos ficando, para mim, a responsabilidade de aprofundá-los (aspas originais) (Entrevista concedida em 19/03/18/2ª feira).

Sabe-se que no ensino seriado convencional, a ideia da progressão nos conteúdos também é a que prevalece: em cada série, ou ano letivo escolar, o aluno deveria aprender conteúdos que fundamentariam sua aprendizagem nas séries posteriores e assim sucessivamente, mas nem sempre é o que acontece. No mínimo duas questões se apresentam para serem pensadas: esta tradicional progressão de conteúdos que devem ser apreendidos pela criança em uma série, ou ciclo, e acrescentados em turmas posteriores é o que deveria ocorrer? Se afirmativo, qual é a diferença nas aprendizagens esperadas nos Ciclos de Formação Humana se comparadas às expectativas da escola e dos professores que ministram aula no ensino seriado convencional?

Quando questionada sobre suas expectativas em relação às crianças do Ciclo I, Turma C, que haviam sido sujeitos da pesquisa, a resposta da Professora foi a que se segue:

Peguei a turma em agosto de 2017. Os alunos que participaram da Pesquisa eram muito imaturos, desatentos e egocêntricos. Havia liderança boa, mas também havia uma liderança negativa muito forte na sala. Essa liderança “puxava” os alunos para a conversa, fofocas, intrigas e confusões. Era uma turma difícil de trabalhar, não

respeitava comandos. Eram muito inteligentes, mas a indisciplina geral da turma atrapalhava seu desenvolvimento. Com muita dificuldade consegui fazer os alunos ficarem um pouco mais calmos e respeitosos uns com os outros (aspas originais) (Entrevista concedida em 19/03/18/2ª feira).

É fato que a relação da Professora com as crianças começava a se estabelecer e o Ciclo I, Turma C, se compunha de crianças vivazes. Com vasta experiência em pesquisa sobre a aprendizagem de crianças na escola e fora dela, Hedegaard (2002b) escreve que análises acerca da atividade de aprendizagem infantil pressupõem que “o desenvolvimento de uma criança consiste em uma série de processos integrados e mutuamente dependentes”, a compreensão da autora é de que necessário se faz analisar o “desenvolvimento do pensamento teórico das crianças, seus conceitos e motivos”. Os motivos são “formados através de atividades de aprendizagem exploratória e operam na interação social entre crianças, professores e colegas de escola” (HEDEGAARD, 2002b, p. 12).

Neste sentido, por um lado, é preciso entender os processos mentais que permeiam a aprendizagem infantil antes de rotular uma criança, por outro, Hedegaard (2002a, 2002b, 2002c, 2008b) e Hedegaard e Chaiklin (2005) esclarecem que práticas institucional e sociocultural familiar e escolar determinam as formas culturais do ser social e individual que há na criança e nas crianças.

Sobre como se deu a apreensão do objetivo do experimento didático-formativo e da atividade de estudo por parte da docente, foi feita a seguinte pergunta: “o que você compreendeu sobre a atividade de estudo por meio do experimento didático-formativo na teoria do ensino desenvolvimental de Davydov?”. A Professora respondeu que sua “compreensão não foi muito aprofundada e o conhecimento não ficou muito claro”. Analisando o pronunciamento da professora, é possível inferir dois aspectos: o primeiro é que diante da complexidade da atividade desenvolvida, a Professora optou por simplificar a ideia substituindo-a pela expressão de que o “não aprofundamento no conhecimento lhe impossibilitou a clareza”. O segundo ensejou a leitura de que a resposta implicaria recorrer ao material estudado, uma vez que a atividade de estudo demandou a consecução de tarefa inusitada e inovadora via experimento, o que exigiu muito empenho no processo de execução em detrimento da realização de novas leituras e reflexões que naquele momento viessem a consolidar a aprendizagem de conceitos sobre a teoria por parte da docente, necessários à continuidade do trabalho.

A Professora e as exigências do experimento - O lugar do professor é inquestionável no contexto institucional da escola. Cabe a ele produzir o ambiente de aprendizagem, propor

objetivos, conteúdos e tarefas que orientem os motivos dos alunos. O professor, então, planeja e estabelece condições para o desenvolvimento de motivos e competências dos alunos para a vida pessoal e social, enfim cabe ao professor a organização do ensino. Todavia, em relação à Professora, sujeito do experimento, pôde-se constatar que houve sincera adesão ao convite que lhe foi feito para participar da pesquisa. No entanto, não era esperado por ela que a pesquisa, via experimento didático, e mais ainda a consecução da atividade de estudo, fosse algo tão diverso das práticas comuns de pesquisa, que enfocam a sala de aula, o professor e os alunos no movimento de práticas pedagógicas prescritivas e convencionais de ensino: ensina-se algo para o outro aprender. A organização do ensino pelo método do experimento colocou a Professora em uma situação peculiar em que o processo de ensino-aprendizagem decorre de procedimentos investigativos e reflexivos sobre o conteúdo em estudo para a construção do conceito e de seu núcleo, ou seja, a formação da relação geral e universal, a modelação mediante problematizações e desafios cognitivos. Outro aspecto diferenciado incorreu no tipo de aprendizagem que deveria suceder do experimento: a transformação do aluno ou o seu desenvolvimento. Esse desafio se apresenta pelo experimento na atividade de estudo para todos que se comprometem com o ensino-aprendizagem na escola, especialmente na pública. E com a Professora sucedeu experiência similar. É necessário, porém, acentuar que isso impactou o experimento formativo porque as tarefas de estudo e ações didáticas não transcorriam como o planejado e esperado, demandando medidas a serem tomadas no experimento. Um aspecto balizador deste dado aponta para a necessidade que a pesquisadora sentiu de apostar na compreensão de Hedegaard e Chaiklin (2005) de que no ensino, “as atividades exploratórias podem se desenvolver com a contribuição de um professor-apoio de procedimentos de pesquisa” (p. 70). Desse modo, no replanejamento do experimento, optou-se pela participação de uma professora-apoio na intervenção experimental tendo em vista colaborar com a atividade exploratória do conteúdo pelos alunos por meio do modelo. Este assunto será tratado mais à frente.

2.2 Crianças: contexto social e institucional e motivos pessoais

Conforme vem sendo realçado ao longo desta tese, as tradições culturais, os valores de vários grupos sociais, as práticas socioculturais incidem nas práticas institucionais, no caso desta pesquisa, na escola, formando o conjunto de influências que atuam numa visão de criança, nas formas de ser criança, nas formas de desenvolvimento de motivos, etc. É precisamente nesse contexto sociocultural e institucional que ocorrem as atividades escolares

das quais as crianças participam e é nele, também, que existem ou não as condições concretas para o desenvolvimento infantil. As crianças, por sua vez, respondem, a seu modo, a esse contexto, e vão formando motivos e competências individuais e sociais.

A questão que se coloca para este item é: o que se pode obter dos dados da pesquisa acerca da interação entre os contextos socioculturais e institucionais da escola e da sala de aula e o desenvolvimento de motivos e competências dos alunos?

Mello faz uma importante observação para situar a visão social mais convencional de criança:

[...] se considerarmos o vocabulário utilizado, é comum confundir educação infantil com educação escolar, criança com aluno, sala de atividades com sala de aula. Para muitos, aluno e criança são a mesma coisa: independentemente da idade e da forma específica como aprendem, se frequentam a escola, são alunos (MELLO, 2015, p. 03).

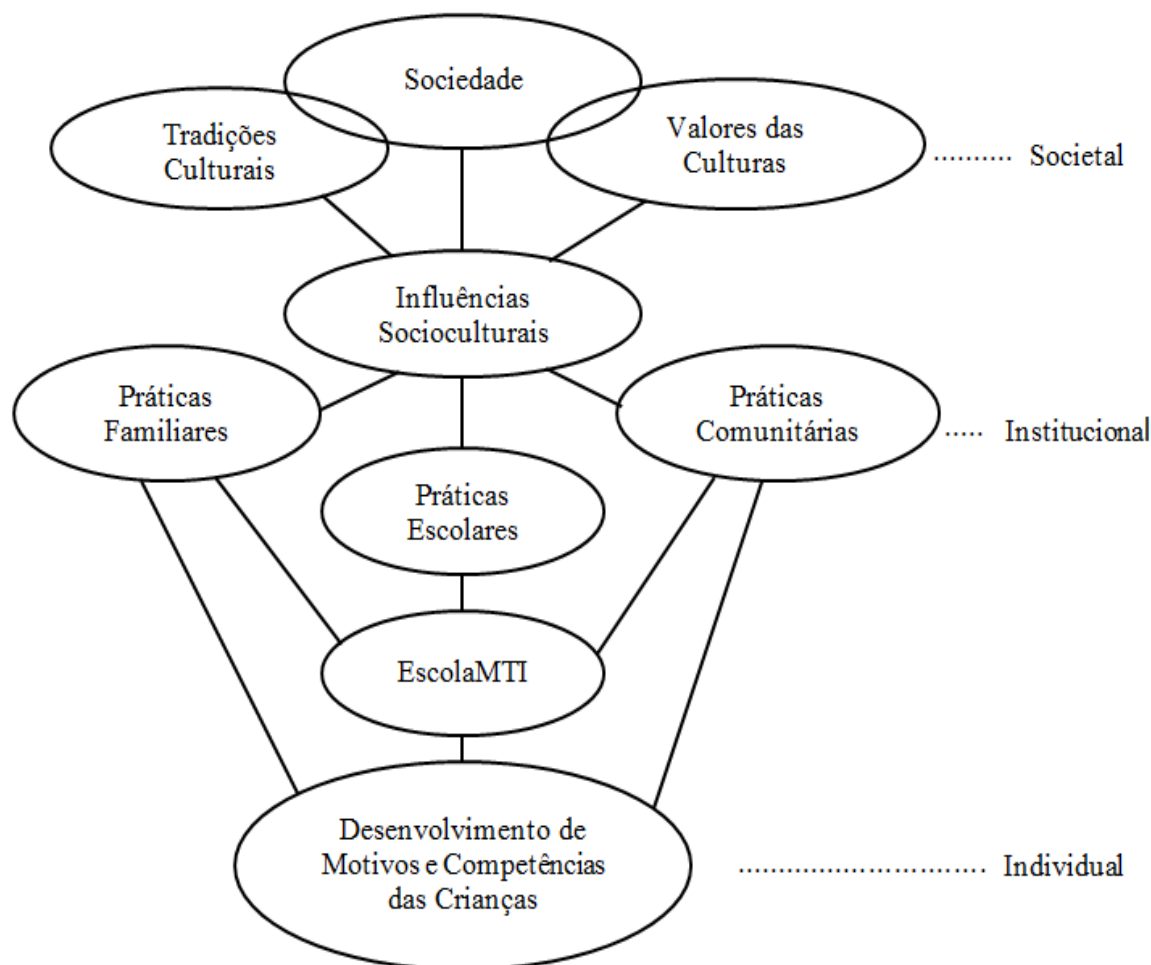
Os alunos que participaram do experimento possuíam idades entre 8 e 10 anos, por isso eram crianças, e frequentavam o 3º ano do Ensino Fundamental (Ciclo I, Turma C). Considerando o estudo de Elkonin (1987) sobre a periodicidade do desenvolvimento psíquico infantil, estes alunos seriam inscritos no 2º estágio, no período da infância, porque estão “em idade escolar” (HEDEGAARD, 2002b), convivem com a aprendizagem formal, orientada à formação das forças intelectuais e cognitivas, portanto na atividade de estudo (ELKONIN, 1987). Desta forma, os concretizadores do experimento didático-formativo na EscolaMTI serão identificados tanto como crianças quanto como alunos.

Como mencionado anteriormente, de um modo geral, as crianças em idade escolar matriculadas na escola pública se inserem nas classes, econômica e culturalmente, menos favorecidas da população ou em famílias de classes trabalhadoras com baixa renda. Confirma-se este dado no relato sobre as famílias carentes de condições materiais de vida pertencentes à comunidade que circunda a EscolaMTI e nela matriculam seus filhos. Outro achado de pesquisa que ratifica a baixa renda das crianças vincula-se ao argumento sobre as dificuldades de aprendizagem relacionadas ao baixo poder aquisitivo dos alunos, ressaltado no PPP como um agravante que requer esforços da gestão escolar (Goiânia, 2017). Contudo, a despeito de as condições materiais dos alunos da escola pública serem diferenciadas e de o sistema de educação convencional exercer pouca influência no desenvolvimento psíquico das crianças (DAVYDOV; ZINCHENKO, 2003), os estudos efetivados por Hedegaard (2002a, 2002b, 2008a, 2008b), Hedegaard e Chaiklin (2005) e Chaiklin e Hedegaard (2013) são relevantes e esclarecedores de como a formação do pensamento e a aprendizagem em crianças pode ser

favorecida pelo processo de ensino na escola que, por sua vez, está em inter-relação com os contextos socioculturais e institucionais.

Para Hedegaard (2008b), a criança precisa ser vista como pessoa e ser social: indivíduo e ser de relações. A autora percebe que na criança radica-se o ser que lhe é peculiar e as relações socioculturais travadas nas práticas institucionais das quais faz parte. Se de um modo geral a prática institucional familiar é aquela que inicia a criança no mundo das relações sociais, é a prática escolar que dá continuidade ao seu processo de desenvolvimento sociocultural simultaneamente ao da família. Adaptado de Hedegaard (2008b, p. 10), formulou-se o segundo modelo conceitual (Figura 2) com a finalidade de explicitar as perspectivas societal, institucional e individual das práticas sociais que se interpenetram na formação dos motivos que colaboram com a aprendizagem das crianças.

Figura 2 - Perspectivas individual, institucional e societal nas práticas institucional e sociocultural: formação de motivos nas crianças participantes do experimento



Fonte: Adaptado de Hedegaard (2008b, p. 10) para esta pesquisa.

Tendo como suporte esse modelo buscou-se traçar o perfil sociocultural das crianças que concretizaram a atividade de estudo pelo experimento na EscolaMTI, mediante dois aspectos, dialeticamente determinados, que lhes dizem respeito: (a) o societal, estabelecido na prática institucional pela relação entre crianças e Professora na sala de aula e na escola antes e durante o experimento; (b) o individual, que se manifesta nos âmbitos sociocultural e institucional e se refere aos motivos das crianças na aprendizagem situada (HEDEGAARD, 2002e, 2008b; HEDEGAARD e CHAIKLIN, 2005).

Contexto social da sala de aula e motivos das crianças para o estudo

As relações entre o contexto da aprendizagem, práticas institucionais e os motivos e modos de agir dos alunos são apresentadas aqui a partir de aspectos observados sobre a organização do ambiente social de aprendizagem, a atuação da professora e as ações/attitudes dos alunos. Para analisar este tópico, parece apropriado comparar observações feitas pela pesquisadora nos meses de agosto e setembro que antecederam a efetivação do experimento, e aquelas feitas no seu decurso, de outubro a dezembro de 2017.

No período que antecedeu o experimento, a pesquisadora esteve sistematicamente na escola com o propósito ganhar certa ambientação com o espaço físico, o clima organizacional, o grupo de professores, de modo a colher percepções que contribuíssem com o experimento. Embora o experimento estivesse agendado para acontecer no período vespertino, presenciaram-se momentos distintos de aulas no período matutino, que não foram agendados previamente, mas haviam sido consentidos.

Espaço físico e condições de aprendizagem - O espaço físico da sala era todo ocupado pelo mobiliário: uma mesa e uma cadeira para a Professora, um pequeno armário de aço para acomodar materiais de aula, mais de 30 colchonetes empilhados no canto da sala e as carteiras do tipo mesinhas com cadeiras que, junto com os objetos escolares das crianças, preenchiam todo o espaço. Quase não se podia transitar entre as filas de carteiras. Tem-se, aí, uma condição limitante para qualquer mobilidade para uso de diferentes procedimentos e recursos de aprendizagem.

Observando a dinâmica da sala de aula, pôde-se perceber que as crianças falavam muito baixo entre si, sentadas em filas. Algumas delas conseguiam burlar a ordem e brincar umas com as outras mesmo com as carteiras em fila. Notava-se o domínio da sala pela Professora e a obediência pelas crianças de regras estabelecidas. O conteúdo era passado no quadro de fórmica branca e os alunos o copiavam no caderno, fazendo perguntas sobre aspectos técnicos do cabeçalho. Após ser copiado, o conteúdo era explicado, momento em

que se abria espaço às perguntas feitas pelas crianças. As crianças exercitavam o conteúdo no caderno. Neste momento a docente tinha de percorrer quase toda a sala de aula porque enquanto alguns alunos solicitavam nova explicação do que era para ser feito, outros já queriam suas tarefas corrigidas. Isso demonstra a heterogeneidade da turma em relação à apreensão do conteúdo, o que é comum nas salas de aula. De um modo geral as atividades eram corrigidas oralmente pela professora. Antes do fim de um intervalo, a docente entregava uma folha reaproveitada de caderno de ata para cada criança e elas eram liberadas para desenhar ou recortar e colar textos e o próprio desenho relacionados com o conteúdo.

As aulas eram promovidas de forma tradicional: a Professora expunha o conteúdo sem que fossem feitas perguntas aos alunos, mas ela respondia atenciosamente perguntas que os alunos lhe dirigissem. Em relação à exposição de algum conteúdo, às vezes dava a parecer que este já era conhecido pelas crianças. Exemplo deste fato pode ser exposto em dois conteúdos ministrados: o sentido do calendário e o funcionamento das horas no relógio. A docente afixou um cartaz no quadro, apontou para outro pregado na parede e passou a expor o tema da aula. Os alunos entravam no assunto, a docente continuava a exposição de onde eles haviam parado, eles faziam perguntas e acréscimos ao assunto, ela lhes respondia e retornava sua atenção para os cartazes, continuando a explicação de onde os alunos haviam interrompido com sua intervenção. Os alunos participantes se manifestavam com exemplos sobre o conteúdo dos cartazes quase continuando a exposição da Professora. Enquanto exercícios eram corrigidos nos cadernos pelos alunos, alguns conversavam ou brincavam. Quando a Professora chamava a atenção por meio de uma espécie de “comando: 1, 2, 3”, eles retomavam a disciplina esperada, fazendo silêncio, olhando para frente e dando a impressão de estarem atentos.

Como se pode deduzir, a interação da Professora com as crianças se limitava ao ensino do conteúdo. Não foi percebida nenhuma dinâmica interativa pessoal por parte da docente para com as crianças, embora ela exercesse práticas acolhedoras como acompanhar os alunos até o lanche que lhes era servido quando chegavam à escola pela manhã.

Nessa forma de interação entre a Professora e os alunos, uma aluna mostrou traços de liderança na classe e modos de relacionamento com a docente: a Aluna 9, de 9 anos, que se destacava pelo desenvolvimento físico e pela capacidade de reproduzir regras: se prontificava a auxiliar a Professora, cumprindo pequenas tarefas, buscava, distribuía materiais e trabalhava pelo bom andamento da aula, chamando a atenção dos colegas para a disciplina. No entanto, quando o experimento se iniciou e esta criança teve de manifestar sua participação nas tarefas planejadas, a exemplo da elaboração textual, leitura ou solução de algum problema, a

característica de liderança deu lugar a certo estranhamento. A aluna desconhecia outra forma de organização do ensino e de interação no processo de ensino-aprendizagem que não a tradicional.

Reorganização do espaço físico na sala de aula - Já no período de realização do experimento, em comum acordo entre a pesquisadora e a Professora, foi mudado o formato da sala de aula, organizando os alunos em 5 grupos, cada um com cinco crianças. Mesmo com as carteiras em formato de mesas, todas as aulas foram filmadas nesse formato. Diferentemente da rotina existente antes do início do experimento, foi utilizada outra sala para a projeção de vídeos, filmes e slides. A distribuição de atividades diversificadas impressas, sendo algumas coloridas, ao gosto das crianças, se deu em alguns destes dias de acordo com os procedimentos didáticos contidos no plano de ensino da atividade de estudo.

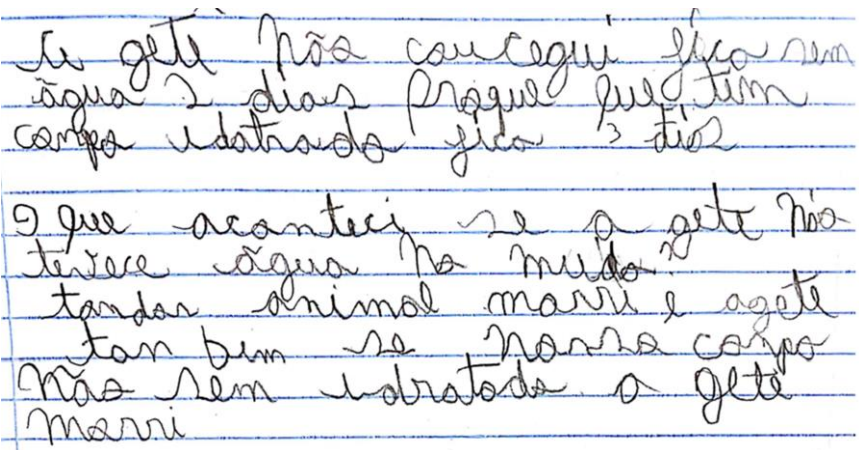
A organização dos alunos em 5 grupos resultou numa dinâmica distinta daquela relatada no período anterior ao início do experimento. Os alunos eram anuentes à proposta das atividades, tanto pela possibilidade de estar junto com os colegas, o que lhes favorecia a brincadeira, quanto pelo fato de a tarefa em grupo não ser usual na sala de aula e isso lhes propiciava vivenciar interações diferentes das ocorridas no cotidiano escolar como a atividade conjunta (RUBTSOV, 2006; LONGAREZI et al., 2019) em que mais do que estar no grupo, é preciso trabalhar junto com as pessoas, considerá-las no grupo e perceber que os resultados não são individuais, mas grupais.

Como exemplo da interação em grupos muito apreciada pelas crianças tem-se as tarefas em que os grupos tinham de realizar operações, solucionar problemas, mediante a participação de todos, mas apresentar o resultado apenas em uma atividade. A apresentação do resultado teria de se efetivar por intermédio de um elemento indicado pelo grupo que não fosse sempre a mesma criança. Acontecia de a criança indicada pelo grupo apresentar o resultado coletivo e solicitar para mostrar também o dela em separado. Em outro grupo, uma criança expressava o resultado do grupo, mas outra do mesmo grupo queria apresentar o seu próprio trabalho. Estas situações mostravam que mais do que estar junto, a produção do trabalho coletivo para aquelas crianças era uma tarefa difícil de ser assimilada, principalmente se não fosse exercitada.

Dificuldades de leitura e escrita - De um modo geral, as crianças da Turma C, Ciclo I, manifestavam intensa dificuldade de escrita e de leitura que lhes colocava na situação de inibição para ler oralmente qualquer produção textual. Ao mesmo tempo em que falavam muito, não praticavam a leitura e se esta era uma operação componente de alguma tarefa na ação didática, soletravam o que escreviam e, muitas vezes, não compreendiam o que haviam

escrito, solicitavam ajuda da Professora, da pesquisadora e também da acadêmica que filmava o experimento. Na Figura 3, em seguida, com o texto do Aluno 6 exemplifica-se este dado. Para efeito da análise, o texto do aluno foi transcrito.

Figura 3 - Inexistência da água. Tarefa do Aluno 6. 2ª Ação didática: modelação



A gente não conseguiu ficar sem
 água 2 dias porque quem tem
 corpo hidratado fica 3 dias

 O que aconteceria se a gente não
 tivesse água no mundo?
 Todos os animais morreriam e a gente
 também. Se o nosso corpo
 não for hidratado a gente morre.

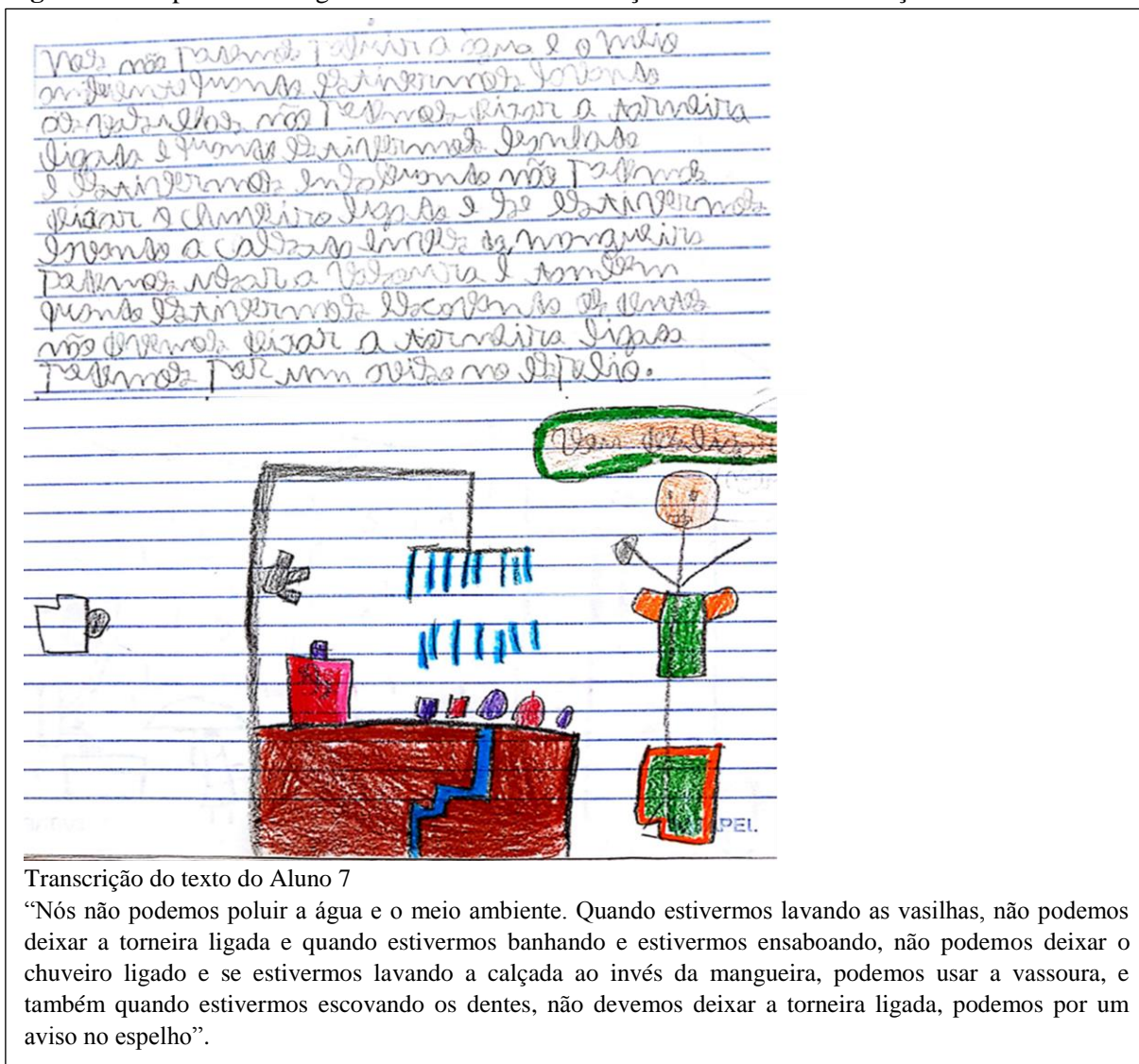
Interpretação do texto do Aluno 6
 “A gente não consegue ficar sem água dois dias, porque quem tem o corpo hidratado fica três dias. O que aconteceria se a gente não tivesse água no mundo? Todos os animais morreriam e a gente também. Se o nosso corpo não for hidratado a gente morre”.

Fonte: Acervo da pesquisadora - Tarefa recolhida em 30/10/17.

Expondo dificuldade na linguagem escrita, o Aluno 6 ainda foi capaz de expressar sua ideia inserida no conhecimento empírico. Mas dentre os meninos, três deles, identificados como Aluno 1, Aluno 9 e Aluno 10, de 9 anos de idade, ainda não estavam alfabetizados no 3º ano do Ensino Fundamental, eram copistas de todas as tarefas e soletravam de forma decorada o próprio nome. O Aluno 1 insistiu veementemente para que a pesquisadora o ensinasse a ler ou para que a acadêmica que filmava o experimento o acompanhasse nas atividades em execução. Incluindo estes três meninos, parte das crianças era interativa no processo das tarefas planejadas e das brincadeiras que elas mesmas criavam sem que estivessem agendadas. No início do experimento, quando a algazarra não desfavorecia o desenvolvimento das operações, a ação proposta alcançava bom resultado na resolução da tarefa almejada.

Percebeu-se que havia uma forma de compensação por parte das crianças: a dificuldade de leitura e escrita as levava a manifestarem preferência por atividades manuais, como o recorte e a colagem ou, especialmente, o desenho nas tarefas de estudo e ações didáticas. Na Figura 4, que se segue, pode ser visualizado o resultado de uma tarefa escrita com o tema “como evitar o desperdício de água”. O aluno não conseguiu ler o próprio texto, mas, espontaneamente, desenhou a ideia do seu texto. Para compor a análise, estudou-se o texto do aluno, a fim de, ao transcrevê-lo, captar a sua ideia.

Figura 4 - Desperdício de água. Tarefa do Aluno 7. 3ª ação didática: transformação do modelo



Fonte: Acervo da pesquisadora - Tarefa recolhida em 06/11/17.

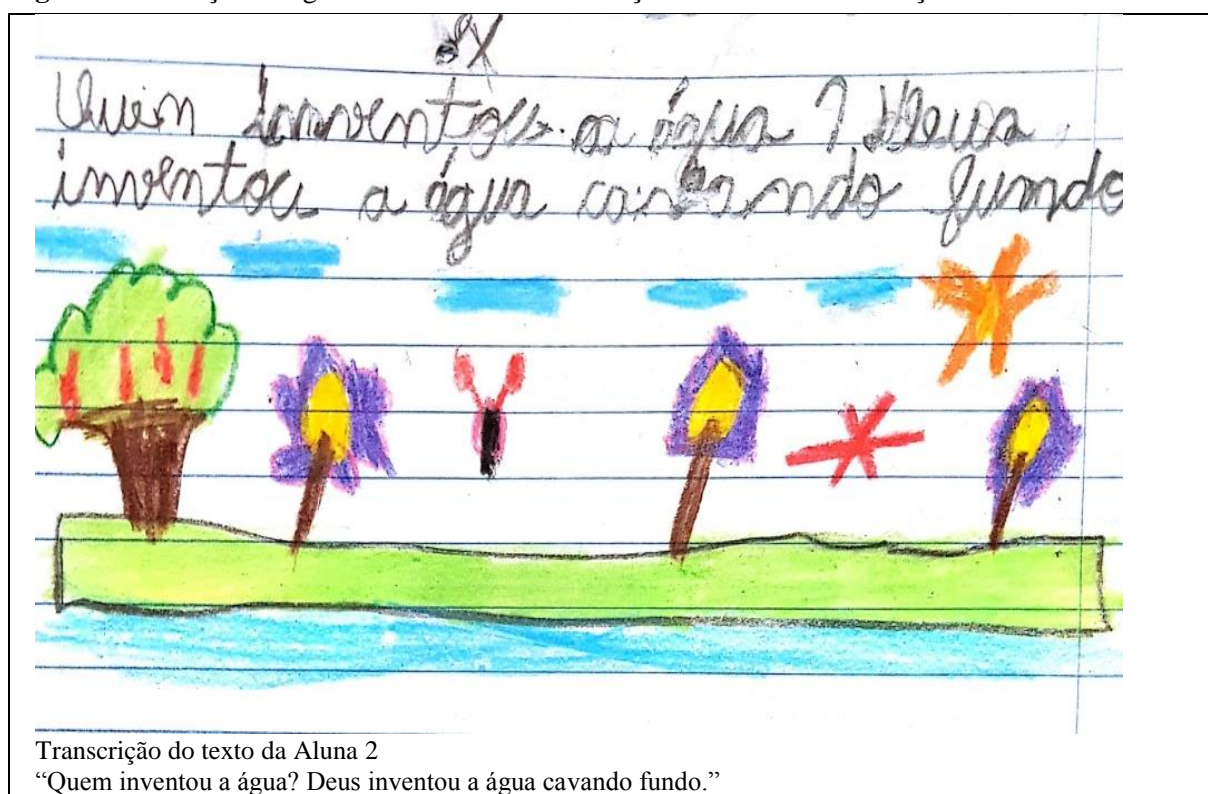
A transcrição do texto do Aluno 7 (Figura 4) possibilitou perceber que, no âmbito do conhecimento empírico, ele expôs uma ideia clara, com sentido e sequência sobre o desperdício da água, além de ter sido capaz de expressá-la pelo desenho, o fato é que a linguagem escrita não era legível nem para ele. A opção dos alunos pelo desenho sucedia em detrimento do exercício de procedimentos mentais que implicassem a abstração²¹. Se as tarefas manuais ou desenhos compusessem o planejamento, ensejando o alcance de alguma

²¹ Ao investigar as formas de construção do pensamento, Davydov (1988b, 1988c) diferencia a abstração que configura os procedimentos mentais do pensamento empírico (classificação, seriação, abstração das coisas) da abstração substantiva que constitui o movimento dialético do pensamento teórico (abstração dos pensamentos). Feitas estas pontuações, quando se estiver referindo ao fato de que as crianças participantes do experimento não conseguiram ‘abstrair’ acerca de problemas inerentes ao conteúdo em estudo nas tarefas e ações didáticas, estar-se-á fazendo alusão a não formação pelo aluno da abstração substantiva: análise, reflexão, síntese, formação da relação geral, movimento do pensamento do abstrato ao concreto, transformação do objeto como requer o desenvolvimento do pensamento teórico.

finalidade didática que demandasse a abstração, como a modelação, a dificuldade manifestada pela maioria da turma era notória. Se estas crianças se inseriam no segundo estágio do período da infância, em que a atividade de estudo era a atividade principal, o que estaria ocorrendo com a capacidade de pensar destes alunos?

Em que pese os alunos frequentarem o 3º ano (Ciclo I, Turma C), poucas crianças apresentavam certo domínio da linguagem escrita que favorecesse a leitura deles próprios e de outra pessoa como se pode ver no texto da Aluna 2 (Figura 5). No desenvolvimento de uma tarefa de estudo, um aluno perguntou: “quem inventou a água?”, toda a turma foi instigada a pesquisar e emitir a resposta por escrito. Tendo em vista proceder a análise, o texto da aluna foi transcrito e sua resposta foi a que se segue.

Figura 5 - Invenção da água. Tarefa da Aluna 2. 3ª ação didática: transformação do modelo



Fonte: Acervo da pesquisadora - Tarefa recolhida em 06 /11/17.

Embora o conhecimento apresentado pela Aluna 2 (Figura 5) fosse cotidiano, o texto é legível e pela linguagem escrita deu a perceber a ideia espontânea que ela expressou sobre a “invenção da água”. Como se pode conferir, também neste caso o desenho foi acrescentado na sequência do texto. O que se constata é que a leitura e a escrita precisavam ser trabalhadas na Turma C, Ciclo I (3º ano), mas esta não era a tarefa do experimento. No entanto, não resta dúvida do influxo deste fato na realização do experimento.

Requisitos de realização do experimento X formas convencionais de organização da escola - O experimento é uma atividade acadêmica, mas como descrito, os alunos participavam das tarefas como se compusessem uma oficina, atividade complementar ou atividade específica relativa ao modelo organizativo da escola de tempo integral. Se as crianças tinham consciência de que as atividades realizadas no contra turno não diziam respeito às aulas convencionais, por que elas entendiam as atividades complementares como algo de somenos importância? Isso alterou a autoridade da Professora e pode ter interferido na participação atenta e focada das crianças em relação às tarefas planejadas para serem desenvolvidas nas ações de estudo. Propôs-se uma tarefa objetivando alcançar dois propósitos simultâneos: (1) tirar os alunos da postura convencional da sala de aula e (2) despertar motivos para o estudo das transformações pelas quais a água passa no processo da natureza. Intencionalmente, projetou-se um vídeo sobre a água: Evian Water Boy cuja música era uma adaptação infantil de “We will rock you”, da Banda Queen. As crianças apreciaram o vídeo, pediram reprise e, de fato, saíram da posição convencional da sala de aula tradicional, mas se dispersaram em brincadeiras e algazarra, mobilizadas pela música. De imediato, poderia ter sido pensada e organizada uma atividade que trouxesse as crianças para a centralidade da aula. Mas a Professora se sentiu desestabilizada e passou a chamar a atenção dos alunos como se pode verificar nesta parte do episódio que transcorreu na aula.

Episódio: 1ª Ação didática - conceito e formação da relação geral
Estou perdendo a paciência com vocês! Vocês não são assim! Por que estão se comportando desse jeito, para quê essa conversa toda? A turma inteira piorou (Registro de observação feito em 10/10/17).

O que se quer realçar é que, na realização do experimento, medidas tomadas pela Professora, que nas aulas convencionais eram válidas para manter o foco das crianças na aula, ou em algum comunicado por ela emitido, não mais eram válidas, exigindo da docente atitude diversa das anteriores para conseguir a concentração da turma de um modo geral. Isto ocorreu porque lhe era desconhecida uma prática pedagógica como a requerida pela atividade de estudo, diferente das práticas tradicionais de ensino a que ela e as crianças estavam acostumadas.

Registra-se que a organização da sala de aula e da aula mediante a adoção de recursos midiáticos como músicas, filmes, vídeos, slides, o uso de salas diferentes são dados reveladores da alteração do cenário cotidiano da aula tradicional. O uso destes recursos não era recorrente, por isso concorreram para o sucesso dos procedimentos didáticos desenvolvidos na atividade científica e pedagógica do experimento. Ainda assim, no desenvolvimento das três primeiras ações didáticas as crianças não se adequaram inteiramente

à natureza epistemológica e didática da atividade de estudo que pretendia o seu desenvolvimento psíquico pela discussão do conceito “água”, intermediado pelo ciclo da água ou pelos seus usos sociais. Seriam elas as responsáveis por isso? Sabe-se que não.

Observando por este prisma, traquinagens naturais da infância podem ser entendidas. Mas não se pôde deixar de anotar práticas institucional e sociocultural da EscolaMTI, inserida no contexto da escola de tempo integral, que conferiram peculiaridades na prática perpetrada pelo experimento didático na complexidade que lhe é inerente em sua base genética (DAVYDOV, 1998d; HEDEGAARD, 2002a, 2002g, 2008a) aliada às já mencionadas dificuldade de leitura e escrita das crianças em um contexto de escola pública brasileira.

Algumas questões se destacam no cenário contraditório da EscolaMTI: o desenvolvimento do experimento teria sido diferente se ele fosse sucedido no turno matutino na mesma escola de tempo integral? O experimento seria empreendido de modo diverso e com resultados mais proeminentes se tivesse sido praticado em escola que não fosse de tempo integral? O experimento didático, de base teórico-conceitual e método de pensamento dialético, foi desenvolvido na EscolaMTI pela forma de conhecimento empírico e método de pensamento paradigmático? Não se está inferindo que o período vespertino em que a atividade de estudo foi empreendida tenha sido inadequado para a realização do experimento. O que se constatou foi a capacidade de as crianças darem a perceber que não confundiam “sala de atividades com sala de aula” (MELLO, 2015, p. 03), ou seja, para elas atividades acadêmicas ocorridas no contra turno não têm o mesmo valor das aulas convencionais. Por um lado, seria necessário avaliar o que pensam professores, pais e também as crianças da proposta da escola de tempo integral e que finalidades educativas escolares a orientam, por outro, pode-se dizer que as condições socioculturais e institucionais da escola e da sala de aula requerem uma atenção especial num projeto de inovação escolar voltado para o desenvolvimento de motivos e competências das crianças.

Crianças da EscolaMTI no experimento: motivos e níveis de desenvolvimento

Retomam-se as perspectivas individual, institucional e societal constantes do modelo conceitual (Figura 2) com o objetivo de descrever o perfil das crianças integrantes do experimento didático na EscolaMTI sob o ponto de vista da formação de motivos combinada com os níveis de desenvolvimento (HEDEGAARD, 2002e; HEDEGAARD e CHAIKLIN, 2005).

A análise final dos dados de observação permitem afirmar que as crianças que concretizaram o experimento didático-formativo na EscolaMTI vivenciaram os quatro níveis

de desenvolvimento apontados por Hedegaard (2002b, 2002f), passando por diversificados processos de motivação que colaboraram com o desenvolvimento de seus motivos para a aprendizagem. Porém, é preciso anotar que são crianças em idade escolar. “Para entender o pensamento e a cognição das crianças em idade escolar, os seus motivos de aprender devem ser entendidos e atraídos para o contexto educacional” (HEDEGAARD, 2002c, p. 43). De acordo com Hedegaard (2002f, 2008b), Hedegaard e Chaiklin (2005), tal como representado na Figura 2, as práticas institucionais em que as crianças se inserem, marcadamente a família e a escola, são as que prevalecem em seu processo motivacional. No entanto, pelo que foi exposto acerca da realidade sociocultural dos alunos da EscolaMTI, pode-se dizer que sob o ponto de vista familiar, os objetivos e as necessidades em relação à participação da criança na prática institucional escolar consistem menos na compreensão da importância da escola na vida individual e social dos filhos do que pela necessidade de ter onde deixá-los para cumprir as responsabilidades diárias exigidas pelo trabalho ou pela busca dele.

Exemplo ilustrativo desse desvirtuamento, por parte dos pais, das funções da escola foi a observação registrada em relação ao Aluno 6, 8 anos de idade. Na retomada das atividades em classe após o período de almoço, esta criança era vista debruçada na carteira com a cabeça protegida da claridade por um capuz, mesmo com as atividades da aula já iniciadas e assim permanecia. Os colegas haviam se acostumado com o outro naquela posição. Indagada a Professora sobre o porquê de aquele aluno continuar dormindo se o período vespertino havia iniciado, e quando ele não permanecia dormindo se mostrava apático, sua resposta foi que a criança não manifestava qualquer enfermidade, mas a mãe aplicava-lhe medicamentos que induziam ao sono para que o aluno dormisse no horário do repouso e se mantivesse tranquilo na EscolaMTI para continuar as atividades e permanecer até o seu encerramento.

No segundo nível de desenvolvimento, histórico-societal, combinando os motivos com os diversificados objetivos das diferentes instituições com as quais as crianças da EscolaMTI convivem, deve ser destacada a importante questão da disciplina. É esperado das crianças um comportamento social disciplinado, dentro de padrões tradicionais do que seja a disciplina na escola. No entanto, questiona-se se foi nesta orientação que se formularam objetivos e se envidaram esforços em formação de habilidades e aprendizagem de conteúdos que suscitassem motivos nos alunos direcionados aos resultados que se esperam deles quanto à almejada disciplina. Disciplina e indisciplina não podem ser destituídas da abordagem teórico-conceitual que as fundamenta. Além disso, reafirmam-se que as práticas tradicionais familiares e escolares precisam ter explícitos os objetivos por elas traçados para o

atendimento da necessidade cultural e histórica de formação das crianças que mobilizam seus motivos para a cognição, por certo a disciplina se inclui neste processo.

O terceiro nível de desenvolvimento relacionado aos motivos é o ontogenético, que contribui para o estudo da formação da personalidade das crianças da EscolaMTI que estiveram no experimento. Confirma-se que estes alunos se situavam no segundo estágio do período da infância. Seus motivos, necessidades, objetivos e a cognição tinham como cerne a aprendizagem escolar, mas articulada à brincadeira. Os motivos para a aprendizagem escolar se associavam a atividades que desenvolviam na escola e em casa. Na escola a atividade principal era o estudo de conteúdos. Todavia, estas crianças manifestavam visivelmente dificuldade para ler e escrever, interpretar e expressar oralmente a leitura. Poder-se-ia identificar em um quantitativo significativo dos alunos dificuldades de concentração e atenção nos procedimentos das tarefas e operações nas ações de estudo para a solução dos problemas que surgiam no decorrer da atividade. Porém, a maioria destas crianças era interativa, muitas delas eram participativas em todas as tarefas e manifestavam satisfação por estarem compondo a pesquisa. A questão que se aponta é a disparidade que se instala no momento em que estando em idade escolar as crianças do 3º ano do Ensino Fundamental (Ciclo I, Turma C) ainda não haviam aprendido a ler, escrever, interpretar, expressar e tampouco a abstrair. Como, então, assegurar sucesso à atividade de estudo?

No quarto nível de desenvolvimento, o psicológico-funcional, as crianças teriam de externar a capacidade de distinguir o motivo dominante daqueles que lhes são significantes ou estimulantes, por isso deveriam ser explícitos os motivos do desenvolvimento da cognição. Motivação pela tarefa havia, mas percepção de que a tarefa levaria à cognição não lhes era muito clara. Dedicavam à atividade planejada em grupo, mas ainda não manifestavam compreensão de que há um conhecimento escolar para além do conhecimento da vida cotidiana que seria não somente necessário, mas interessante para aprender na escola e por em prática na vida, tornando-o um conhecimento pessoal. Este seria o desafio não somente do experimento, mas de todo o processo de ensino-aprendizagem pelo qual aqueles alunos têm de passar.

Contradição entre necessidades e objetivos de formação dos alunos e prática escolar

Retomam-se as pontuações 5.7, 6.9 e 7.2 obtidas pela EscolaMTI no IDEB de 2013, 2015 e 2017, respectivamente (Apêndice 7), para espelhar a realidade contraditória em que se encontram as crianças do experimento e, conseqüentemente, o processo de ensino-aprendizagem por elas vivenciado. Se como expressa Hedegaard (2002e), a “motivação cria

motivos e os motivos criam motivação” (HEDEGAARD, 2002e, p. 63), observa-se que na EscolaMTI as necessidades e os objetivos que deveriam suscitar a cognição no processo de ensino-aprendizagem dos alunos do 3º ano do Ensino Fundamental, estariam mobilizando a motivação daquelas crianças e orientando os seus motivos não para a atividade principal do estudo, mas para o convívio com os colegas e a brincadeira. Durante o experimento, constatou-se que quando os alunos se orientavam para a atividade de estudo focalizavam mais o desenho livre que poderia ser uma complementação da atividade, mas não uma atividade principal. Verificou-se que as práticas institucional e sociocultural decorrentes das tradições familiar e escolar não comportavam os objetivos da escola: favorecer o desenvolvimento da personalidade mediante o ensino e a aprendizagem de conceitos que contribuam para a transformação do objeto pela criança (DAVIDOV, 1999a), mas se voltam para uma escola com forte tom de assistencialismo em que o acolhimento e integração social, sem dúvida uma tarefa adicional da escola, se converte em finalidade educativa escolar preponderante. Neste sentido, seria interessante saber em que aspectos da prática institucional escolar as pontuações do IDEB se referem.

Contradição suscitada na formação de motivos e prática institucional escolar atual

A formação de motivos para a atividade de estudo não é um processo isolado que se realize em uma atividade isolada, mas se articula a um processo mais amplo, que envolve o conjunto dos elementos que constituem a cultura escolar (concepções de educação, de criança, de desenvolvimento humano, de como se aprende, dentre outros). A organização das condições materiais que produzem a atividade: espaço, formas de gestão do tempo, assim como as relações, atividades propostas, ações do professor e ações dos alunos são determinadas por estas concepções que garantem, ou não, os motivos do aluno pelo conhecimento. Desta forma, o trabalho em grupo, a valorização da produção dele decorrente, a cooperação e a formação da autonomia para a investigação do conhecimento, assim como o fato de a criança experimentar o prazer de conhecer e ter a oportunidade de viver na escola experiências culturais autênticas decorrem de um longo processo e são condições essenciais para que ela se interesse pela atividade de estudo. Não é que não se deva refletir sobre formas de suscitar e propiciar a formação dos motivos para a aprendizagem escolar nas crianças, mas não há como almejar esta formação na escola como ela se encontra hoje. Desse modo, em que pese o experimento implicar tarefas e ações transformadoras, elas, ainda, não possuem sustentação na instituição escolar como ela se encontra. Não há preocupação com as influências sociocultural e familiar que se interconectam com a prática institucional

escolar. Os estudiosos e pesquisadores da organização do ensino na escola pelo experimento didático-formativo, especialmente em escolas públicas, não podem se esquivar desta discussão mais ampla ao mesmo tempo em que não podem descurar da promoção da proposta do experimento e da atividade de estudo nas escolas.

3 Descrição da atividade de estudo e formas de operacionalização

V. I. Lenin enfatizou que a tarefa mais importante do conhecimento científico é provar teoricamente, na lógica dos conceitos, a necessidade e a inevitabilidade de qualquer dado evento observado (LENIN, apud DAVYDOV, 2008b, p. 224).

A ênfase atribuída ao conhecimento científico para atestar a relevância dos dados produzidos pela atividade humana (DAVYDOV, 2008b), voltada para a atividade de estudo, é tarefa deste tópico e dos seguintes. Contextualizou-se o experimento na concepção desenvolvida ao longo desta tese em torno da relação entre os contextos sociocultural e institucional no processo de ensino-aprendizagem e a atividade própria da criança.

Retoma-se afirmação feita anteriormente de que esta pesquisa intenciona analisar a organização do ensino pelo experimento didático em uma escola pública municipal da Secretaria Municipal de Educação - SME, em Goiânia, no Ciclo I, Turma C, que corresponde ao 3º ano escolar, com crianças de 8, 9 e 10 anos de idade. Tem-se foco a formação do pensamento pela criança a partir da aprendizagem do conceito a “água” no ensino de ciências dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Como se assinalou, as atividades de pesquisa ocorreram entre agosto e dezembro de 2017. O experimento sucedeu entre outubro e dezembro, utilizando-se como forma de coleta e geração de dados observações e filmagem, durante 6 semanas com 12 dias de 3 horas/aula, perfazendo 36 horas de trabalho.

Para Hedegaard (2002b) o ensino precisa explorar “conceitos e motivos do dia-a-dia das crianças como também os domínios e os objetivos da disciplina” (2002b, p. 11). A autora reconhece que é possível colocar em prática uma forma de “atividade de aprendizagem que promove o desenvolvimento das crianças em idade escolar e contribui não somente para a aprendizagem da matéria, mas também para o desenvolvimento da personalidade” (HEDEGAARD, 2002b, p. 11). Com base nesta assertiva, a autora escreve:

[...] o aprendizado escolar das crianças e a formação da personalidade não podem ser analisados independentemente do ensino. Aprender e ensinar são fenômenos integrados, e seria impossível discutir o desenvolvimento dos alunos sem discutir a atividade escolar em que participam (ou seja, forma de ensino, interação de classe e conteúdo de ensino) (HEDEGAARD, 2002b, p. 11).

Libâneo (2014a) corrobora o pensamento de Hedegaard (2002b) ao afirmar que o processo instrucional orienta e assegura a unidade ensino-aprendizagem, relacionada com um

saber, em situações contextualizadas em que o aluno, com a intervenção pedagógica do professor, se apropria ativamente dos produtos da experiência humana na cultura, na ciência, na arte. Conteúdos e modos de atuar devem se direcionar ao desenvolvimento humano para a formação das capacidades intelectuais e da personalidade dos alunos.

O que se quer explicitar com as contribuições de Hedegaard (2002b) e Libâneo (2014a) é que embora apareçam separadamente na Tabela 1, as categorias de pesquisa envolvem, simultaneamente, o contexto sociocultural e institucional, e seus impactos na aprendizagem e desenvolvimento dos alunos e a atividade pedagógica da professora articulada à atividade de aprendizagem dos alunos que se constituem em relações dinâmicas no processo de ensino-aprendizagem, configurando o movimento da atividade de estudo no experimento didático. Os resultados alcançados pelos procedimentos de execução das tarefas de estudo são reflexo deste movimento.

3.1 Estruturação das tarefas e ações de estudo

Distinção entre tarefas na atividade de estudo e tarefas tradicionais

Na atividade de estudo o aluno pode transformar o objeto pela experimentação mental e transformar-se a si mesmo (DAVIDOV, 1999a). É quando a didática tradicional, cuja relação com a lógica formal encaminha a formação do pensamento empírico, é questionada pela didática desenvolvimental que tem como cerne a lógica dialética visando à formação do pensamento teórico (SERCONEK e SFORNI, 2019). Na atividade de estudo as tarefas se voltam à promoção do “desenvolvimento dos componentes da consciência e do pensamento teórico: análise, plano interior de ação e reflexão, ou seja, desenvolve as capacidades de análise das relações essenciais do objeto ou fenômeno em sua integralidade e universalidade” (SERCONEK e SFORNI, 2019, p. 176). O planejamento interior das ações se orienta à resolução de problemas particulares e à “reflexão sobre as ações e seus resultados em correspondência com o conceito estudado” (SERCONEK e SFORNI, 2019, p. 177). Na tarefa de estudo, a “busca das relações básicas que identificam um tópico de estudo coincide com os esforços de identificação do caminho percorrido pelo cientista para apreender o objeto de investigação” (LIBÂNEO, 2009c, p. 25). Desse modo, diferentemente das tarefas tradicionais, a tarefa de estudo não pretende respostas, mas intenciona a formulação de perguntas e problemas cognitivos que suscitem a investigação de resultados por parte das crianças. De modo diverso das tarefas tradicionais, as operações a serem efetivadas nas tarefas de estudo devem ocorrer tanto no interior dos grupos como intergrupais, ou seja, de forma conjunta tendo em vista resultados coletivos. No lugar de responder a prescrições, como ocorre nas

tarefas tradicionais, as tarefas de estudo se orientam ao desenvolvimento do pensamento dialético, desde os anos iniciais do Ensino Fundamental, pelo movimento de ascensão do pensamento abstrato ao pensamento concreto.

Aspecto importante que se pode relacionar com as tarefas de estudo foi destacado nos estudos de Hedegaard (2002a). O conhecimento empírico é propiciado por procedimento epistemológico empírico e o conhecimento teórico é suscitado por procedimento epistemológico teórico (Quadro 2). Para a promoção de tarefas investigativa e didática voltadas ao conhecimento teórico, serão necessários procedimentos epistemológicos teóricos (Quadro 3). Dito de outro modo, os procedimentos executados para a promoção das tarefas de estudo se contrapõem aos procedimentos das tarefas tradicionais e se orientam pelas contradições encontradas nas relações fundamentais do fenômeno em estudo. Para alcançar as finalidades estipuladas pela tarefa de estudo, Davydov (1988d, 1988e, 1999a) propôs as seis ações de estudo, objeto desta pesquisa.

Elementos para elaboração e sequência de tarefas e ações didáticas

O experimento foi planejado para desenvolver tarefas considerando o propósito de cada uma das seis ações didáticas. As tarefas foram orientadas e realizadas em grupos de 5 alunos. A produção da tarefa ocorria nos grupos e a apresentação intergrupar tendo em vista explorar e incentivar a interação, participação, colaboração e a atividade conjunta dos alunos (RUBTSOV, 2006; LONGAREZI et al., 2019) orientadas à formação de motivos, à capacidade de internalizar a relação geral, elaborar problemas e modelar as relações conceituais para a formação do pensamento teórico. Entretanto, é preciso realçar que o cerne da atividade de estudo, pelo experimento, se desenvolveu com a compreensão de que a ciência da natureza, em que se inserem o ensino de ciências e o conceito “água”, é um conhecimento produzido historicamente pela humanidade e orientado a satisfazer as necessidades humanas. Neste sentido, se torna um conhecimento essencial, mas como produção humana social e cultural, que se materializa também na escola, precisa ser criticado, questionado e transformado. É com este objetivo que a teoria do ensino desenvolvimental se coloca.

Objetivando desenvolver a proposta do plano de ensino (Apêndice 3), a estruturação das tarefas de estudo considerou três elementos: (A) objetivos norteadores da atividade; (B) procedimentos para o desenvolvimento das tarefas de estudo e ações didáticas; (C) prática avaliativa a ser empreendida no fim de cada ação com o objetivo de conferir a aprendizagem alcançada por meio do desenvolvimento de operações mentais.

A) Objetivos para a consecução da atividade de estudo

- Conceber, planejar e efetivar tarefas e ações que propiciem a apreensão do conceito “água”, enfocando o ciclo da água, mediante a formulação de um sistema de relações conceituais.
- Promover a aprendizagem do conceito “água”, por intermédio de abstrações e generalizações, a partir da solução de problemas de aprendizagem, a formulação do modelo e sua utilização em tarefas particulares diversas.
- Favorecer indícios da aprendizagem situada por meio da relação entre conteúdo escolar, conteúdo cotidiano e conteúdo local, orientados à aquisição do conhecimento pessoal.
- Propiciar a aprendizagem do conceito “água” pelo duplo movimento no ensino: execução do método de ascensão do pensamento abstrato ao concreto.
- Replanejar tarefas de estudo que reorientem a realização do experimento, a fim de assegurar a realização da atividade de estudo conforme os objetivos de formação do conceito.

B) Procedimentos para o desenvolvimento das tarefas de estudo e ações didáticas

- Organização das tarefas de estudo e ações didáticas cuja centralidade incide no conceito “água”, com enfoque no ciclo da água, e no problema de aprendizagem, estabelecendo situações concretas a serem anunciadas para os alunos no início de cada aula a fim de que possam trabalhar com o objeto de estudo.
- Formulação do problema de aprendizagem que pode ser em forma de uma ou mais perguntas de caráter investigativo a serem comunicadas para os alunos, norteando o desenvolvimento da aula.
- Modelação do objeto “água” por meio da reflexão dos alunos sobre a relação geral que constitui o objeto água.
- Articulação entre conteúdo escolar sobre a água, conhecimentos cotidianos acerca da água, relacionando-os com conhecimentos locais sobre a água, visando à aquisição do conhecimento pessoal a respeito do conceito “água”.

C) Prática avaliativa na atividade de estudo no experimento

- Avaliação durante e no fim de cada ação de estudo mediante problematizações e perguntas que instiguem o pensamento dos alunos com o propósito de captar se eles formaram a relação geral do conteúdo “água”.

Tarefas de estudo planejadas e executadas

Como consta do capítulo III, para a elaboração do plano de ensino (Apêndice 3), partindo da análise do conteúdo foram formulados o conceito, o seu núcleo e o problema de aprendizagem que são novamente registrados para procedimento da análise dos dados:

- Conceito “água”: elemento natural constitutivo da vida na Terra, vegetal, animal e, em especial, dos homens em suas relações sociais.
- Núcleo do conceito: substância componente da natureza indispensável à vida social.
- Problema de aprendizagem: por que estamos vivenciando uma situação de falta de água em nossa cidade, o que pode acontecer se a água não mais existir?

As tarefas postas em prática foram realizadas em grupos e no coletivo da turma e se diversificaram nas seguintes atividades: participação de discussões a partir da projeção de 11 vídeos sobre a água; participação de 10 aulas no *Power point* com temas diversificados referentes ao objeto “água”; observação de um *movie maker* contendo cenas das atividades grupais como incentivo ao trabalho em sala de aula; uso de música popular brasileira, acompanhada da letra, adaptação infantil de rock sobre o ciclo da água; leitura e comentário de 2 livros de literatura infantil sobre o ciclo hidrológico, projetados em slides para favorecer o acesso de todos os alunos; escritura e leitura oral de pequenos textos formulados a partir da participação e discussão dos temas em estudo na aula; apresentação escrita e oral dos resultados conjuntos da tarefa; seleção de um expositor diferente para as tarefas grupais e orais; formulação de perguntas e elaboração de problemas sobre o conteúdo; elaboração de pesquisa sobre temas geradores de conflitos cognitivos; recorte, colagem e desenhos feitos individualmente nos grupos e apresentados intergrupos; realização da maquete como modelo conceitual. A exposição didática foi empregada para informações, orientação das atividades, contribuição na formulação de perguntas e problemas, ajuda nas operações e resoluções de conflitos cognitivos por parte dos alunos.

A operacionalização das tarefas de estudo orientou-se pelos elementos identificados como estruturantes: objetivos, procedimentos metodológicos e prática avaliativa. Estes elementos foram articulados ao conteúdo no sentido de que pela problematização fosse encaminhada a formação do conceito “água”, de seu núcleo e, conseqüentemente, a aprendizagem e o desenvolvimento dos alunos. Estas tarefas, distribuídas nas ações didáticas podem ser conferidas.

3.2 Atividade de estudo por intermédio das categorias de pesquisa

O modo de organização do ensino no experimento didático-formativo busca conectar o ensino com a proposta do desenvolvimento humano pela atividade de estudo na perspectiva do ensino desenvolvimental (DAVYDOV, 1988d), complementada com a abordagem radical-local do ensino-aprendizagem pelo duplo movimento (HEDEGAARD, 2002g, 2008a; HEDEGAARD e CHAIKLIN, 2005; CHAIKLIN e HEDEGAARD, 2013). Pela Tabela 1 apresentam-se as categorias e subcategorias de pesquisa que orientam a análise dos dados. Reitera-se que neste item o enfoque se direcionou à análise da Categoria B - Atividade pedagógica da professora e a Categoria C - Atividade de aprendizagem dos alunos.

Tabela 1 - Reestruturação das categorias para procedimento da análise dos dados

Categoria A - O contexto sociocultural e institucional: impactos na aprendizagem e desenvolvimento.

A1 - Práticas institucionais na escola: ambiente e clima organizacional, influxo no desenvolvimento.

A2 - Condições socioculturais: formação de motivos - impacto na aprendizagem e desenvolvimento.

Categoria B - Atividade pedagógica da professora

B1 *Formas de organização da atividade de estudo e sequência de ações didáticas.*

- Rotina de aula e momentos da aula.

- Instruções para as tarefas: orientação da atividade, ambiente social da sala de aula.

B2 *Formas de desenvolvimento do conteúdo concernente às tarefas.*

- Como a professora trabalha os conteúdos?

- Como a professora desenvolve as ações didáticas na atividade de estudo?

1ª Ação - Introdução do conceito: conflitos e problema, formação da relação geral.

2ª Ação - Modelação

3ª Ação - Transformação do modelo

4ª Ação - Solução de casos particulares

5ª Ação - Monitoramento e acompanhamento

6ª Ação - Avaliação

B3 *Formas de constituir a situação social do processo de ensino-aprendizagem.*

- Formação de motivos na perspectiva da atividade de ensino: formas de comunicação com os alunos.

- Manifestações ou ocorrências da *zdp*: perguntas, formas de interação, solução de conflitos, controle de sala, atenção com os alunos.

- Promoção do duplo movimento no processo ensino

Categoria C - Atividade de aprendizagem dos alunos

C1 *Participação das crianças na atividade de estudo.*

- Participação e interação social: colaboração com outras crianças, solicitação de ajuda.

- Interação e formação de motivos na perspectiva da atividade de aprendizagem: indagação, questionamento, formulação de hipóteses, criatividade, descoberta de relações.

C2 *Desenvolvimento dos processos de pensamento da criança*

- Formação de ações mentais

- Internalização da relação geral: conceito nuclear

- Formação do pensamento teórico pelo uso do modelo conceitual: problemas de compreensão conceitual

- Ascensão do pensamento do abstrato ao concreto: aplicação do geral ao particular.

Fonte: elaboração para esta pesquisa (DAVYDOV, 1988d; HEDEGAARD, 2008a; LIBÂNEO, 2018a, 2018b).

A atividade pedagógica da professora e a atividade de aprendizagem dos alunos, como categorias de pesquisa, serão analisadas tendo-se como referência episódios responsivos e significativos suscitados na execução das tarefas e operações de estudo inseridas no processo de desenvolvimento das ações didáticas. Expressando de outro modo, os depoimentos da Professora, assim como os diálogos de Alunos e Alunas que ilustram a tarefa de estudo em análise serão identificados em episódios conectados à ação didática em desenvolvimento na atividade de estudo. É válido reforçar a ideia de que as ações didáticas são objeto de toda a análise visto que Davydov (1988d) pensou o experimento como método de pesquisa para desenvolver um tipo de organização do ensino mediado por ações didáticas que, constituindo a atividade de estudo, promovessem a formação do pensamento teórico e o desenvolvimento psíquico das crianças.

Ratifica-se que o experimento didático é uma metodologia de pesquisa que pode contribuir com o ensino-aprendizagem em todas as etapas do processo da pesquisa e posterior a ela. As ações didáticas são imbuídas de uma proposta de aprendizagem sequenciada de modo que o desenvolvimento de uma ação oferece suporte teórico-metodológico para a aprendizagem pensada para a ação subsequente. Todavia, conectada às demais, cada ação contém a sua proposta de ensino e aprendizagem. Com este entendimento, optou-se pelo seguinte procedimento metodológico combinado à concepção teórica que sustenta o experimento: se os alunos não alcançassem os resultados esperados nas primeiras ações, isso não poderia impedir que eles amadurecessem funções mentais em tarefas planejadas para ações posteriores que lhes propiciariam a apreensão do conceito pensado desde a primeira ação. Assim, mesmo que uma ação não tivesse se esgotado, deu-se prosseguimento às ações posteriores por se acreditar no potencial das tarefas como precursoras da aprendizagem. Por fim, registra-se que as ações didáticas e a avaliação de sua execução serão apresentadas dentro da análise das categorias de pesquisa.

4 Análise dos dados: tarefas, ações, operações de estudo e desenvolvimento das crianças

A análise das categorias B - Atividade pedagógica da professora - e C - Atividade de aprendizagem dos alunos - obedeceu à sequência das subcategorias e abordou os temas de que elas se constituem. Assim, o desenvolvimento das ações didáticas na prática docente se efetivou no exame das formas por meio das quais a atuação da Professora se manifestou no experimento didático pelo desenvolvimento das tarefas, na interação com os alunos, no compromisso com a formação de motivos para a cognição e a formação da personalidade das

crianças. A análise da atividade de aprendizagem dos alunos teve em vista expressar como as crianças interagiram nas atividades conjuntas e participaram das tarefas e ações didáticas a fim de captar se elas formaram motivos para a aprendizagem e desenvolveram as capacidades de interação e colaboração, revelando indícios da formação do pensamento teórico.

Categoria B - Atividade pedagógica da professora

Em momento anterior, foram expostos aspectos da prática docente colhidos antes e durante a realização do experimento. Nesta categoria, ressaltaram-se os elementos que caracterizaram a atividade pedagógica da Professora na promoção da atividade de aprendizagem dos alunos que será analisada na Categoria C. Os temas em exame na atividade da Professora se direcionam às formas de organização da atividade de estudo pelas ações didáticas que desenvolvem as tarefas na interação social com os alunos. A efetivação da análise do trabalho da Professora enfocou o desenvolvimento e a avaliação da 1ª ação didática: introdução do conceito e formação da relação geral, por se entender que os procedimentos mentais requeridos pela 1ª ação ofereceriam sustentação para a realização das outras ações. A ênfase às demais ações didáticas ocupará o contexto da Categoria C.

B1 - Formas de organização da atividade de estudo e sequência de ações didáticas

Davydov (1988d) é assertivo na compreensão de que ao professor cabe a proposição de tarefas de estudo que exijam dos alunos a análise, a dedução e a síntese (p. 170). Cabe também ao professor a organização do ensino: a rotina e os momentos da aula, as instruções para as tarefas, as orientações para a execução da atividade e, da mesma forma, a preocupação em preparar o ambiente social da sala para a participação, o envolvimento das crianças e a aprendizagem.

1ª ação didática: conceito e formação da relação geral - A Professora retornava para a escola no início do turno vespertino, quando as crianças estavam saindo do repouso no turno Intermediário, se responsabilizava pela distribuição das carteiras para a formação dos grupos na sala de aula convencional e pela chamada de atenção dos alunos para a atividade.

Episódio: 1ª Ação didática - conceito e formação da relação geral

Professora - São esses grupos que vocês irão trabalhar a partir de agora. Todos os dias na hora do Intermediário, em vez de organizar em fila, já organizar as carteiras em grupos, não pode trocar de grupo, o grupo é esse e acabou, entenderam? No Intermediário já coloca as carteiras em grupo para a gente não perder tempo na hora que começar a aula.

Professora - Esse grupo está conversando demais, se continuar assim vou precisar dar uma mexida nele, vou mudar o grupo inteirinho se continuar essa conversa (Registro de observação feito em 09/10/17).

A Professora entendia ser necessário o uso da autoridade, considerando-se as características psicológicas das crianças entre 8 e 10 anos. Todavia, se a participação dos alunos fosse contemplada a partir de uma nova forma de condução da docente, a assertividade incidiria na organização e condução do trabalho pedagógico numa perspectiva de participação, do diálogo e da constituição da atividade. Pode-se afirmar que os alunos corresponderam às exigências do experimento em parte sim e em parte não. Em parte sim, pela motivação externada por eles no envolvimento com as tarefas que continham perguntas e problematizações orais, em parte não, pela dispersão e distanciamento de muitos deles do foco da aula que era substituído pela brincadeira suscitada inclusive por estarem em grupos.

A docente comunicava as instruções necessárias à aula na sala convencional, explicando o tema e o problema que iniciavam as tarefas a serem efetuadas pelas tarefas nas ações e operações de estudo. Nestas instruções iniciais os alunos eram informados de que a continuidade da aula ocorreria na “sala de dança”. A aula na “sala de dança” era muito apreciada porque as crianças sabiam que desse modo saíam da rotina da aula convencional.

Episódio: 1ª Ação didática - conceito e formação da relação geral

O tema da pesquisa é “água”, o problema para ser resolvido é: o que é água? Qual é a sua utilidade e seus usos em situações da vida prática de um modo geral? Vão ser formados grupos na sala, mas depois eu vou selecionar para não ficarem dois alunos que conversam no mesmo grupo. Vamos ter aula também na sala de dança (Registro de observação feito em 09/10/17).

As tarefas de estudo e ações didáticas do experimento eram bem recebidas pelos alunos. No âmbito da escola de tempo integral, a natureza das atividades complementares do contra turno lhes eram claras. Seria este o motivo pelo qual eram tão receptivos à “pesquisa” como diziam? Todavia, era um dado real o fato de que a formação de motivos pelas crianças para a participação organizada e sistematizada requerida pela atividade de estudo via experimento necessitava ser repensada não somente pela docente no processo do experimento, mas por toda a escola em relação à aprendizagem. A experiência de ensino do experimento extrapola em exigência e complexidade o modo como outras formas de ensinar se processam e revelam costumes e práticas institucionais e socioculturais que precisam ser modificados, a exemplo a aula centrada no professor, a exposição didática como parâmetro para o processo de ensino e a aprendizagem intermediada tão somente por instrumentos de avaliação.

As reuniões semanais entre pesquisadora e professora, cuja natureza incidia no replanejamento da atividade de estudo e condução do experimento, foram essenciais, no início para a elaboração do plano de ensino (Apêndice 3), a estruturação do trabalho e, posteriormente, para discussões e avaliação de episódios importantes na condução do experimento e proposição de novas atividades que atendessem a este objetivo. A compreensão

que guiava esta atividade estava no entendimento de Vygotsky, mencionado por Davydov e Zinchenko (2003), de que a realização coletiva da atividade é a sua forma inicial e define a condição social do desenvolvimento humano. Nos encontros entre Professora e pesquisadora eram retomadas questões importantes como o tema recorrente “disciplina e indisciplina” e a “dispersão dos alunos” que aqui se optou por reconhecer como brincadeiras. Sem emissão de juízo de valor sobre o trabalho da docente e voltando as afirmações para o contexto da análise, a indisciplina era entendida pela profissional mais como um problema escolar e das crianças e menos como expressão do processo de ensino-aprendizagem por ela conduzido na sala de aula e na escola.

No entanto, a concepção de dispersão e indisciplina deveria ser repensada por outro ângulo como, por exemplo: as tarefas e ações do experimento estariam se constituindo, de fato, em atividade para os alunos? Não se tratava, então, de indisciplina, pois se não houver um trabalho intencional, orientado para a formação de motivos que favoreçam a transição do brincar para a atividade de estudo, esta transição enfrentará obstáculos. Entende-se que a formação de motivos para a cognição é tarefa da escola e de seus professores. Neste sentido, a Professora percebeu que precisava se atentar à especificidade do experimento voltada às tarefas e ações desenvolvidas pelas crianças, a exemplo de perguntas e problemas, e não respostas prontas, como norteadores da aula. Os problemas deveriam ser explorados e confrontados pelas crianças. Com este objetivo, a docente pesquisou novos vídeos, elaborou inúmeras perguntas que seriam norteadoras da aula desde o seu início e procurou desenvolver os procedimentos planejados para este fim que não lhe foram de fácil execução.

B2 - Formas de desenvolvimento do conteúdo concernente às tarefas

Hedegaard (2002f) afirma que a “transcendência da atividade de jogo para a atividade de aprendizagem pode ser vista tanto a partir da perspectiva da criança como do ponto de vista da sociedade (p. 70)”. A autora explica que da perspectiva da criança, mudanças acontecem quando ela “desenvolveu imaginação e fantasia para que suas necessidades e motivos não possam mais ser satisfeitos através do papel” (HEDEGAARD, 2002f, p. 70).

A observação de Hedegaard (2002f) e o estudo feito em Elkonin (1987) sobre a periodização do desenvolvimento psíquico da criança permitiu compreender que a idade escolar em que se encontravam as crianças do experimento, que deveria ter como motivo dominante o estudo associado a outras atividades como a brincadeira, tinha como motivo dominante a brincadeira no lugar da atividade de estudo. Era necessária a formação de

motivos que ajudassem aquelas crianças na transição de um estágio de desenvolvimento para o outro. E isto não dependia delas.

Na análise do modo por intermédio do qual a Professora trabalhou os conteúdos para que as tarefas fossem empreendidas pelas crianças verificou-se que o ambiente social da aula acontecia da seguinte forma: em princípio, a aula gerava expectativa e atenção por parte das crianças em relação à tarefa e aos procedimentos pelos quais ela seria desenvolvida, no transcorrer das atividades os alunos oscilavam entre a participação focada na aula e as brincadeiras imaginadas que favoreciam a falta de conexão com a tarefa. Apenas para exemplificar estas afirmações, será exposto um episódio de aula, ocorrido na 2ª ação didática: modelação.

Entregou-se aos grupos um exemplo de modelo contendo três círculos (Apêndice 3). Cada um continha uma palavra: sociedade, natureza e água. A tarefa solicitava que, em grupos, os alunos problematisassem como seria a vida social e cotidiana se no mundo, entre as pessoas, os animais e as plantas, não houvesse mais água.

Episódio: 2ª ação didática - modelação

Professora - O que vocês veem?

Alunos 1 e 3 e Aluna 6: Três mundos coloridos? Neles está escrito sobre água.

Professora: O que está escrito além da palavra “água”?

Alunas 2 e 4: Tia a gente pode fazer um desenho?

Professora: Ainda não. Vamos responder em grupos “o que seria da Terra se não houvesse mais água em nenhum lugar, nem para beber, nem para os animais”. Depois vamos desenhar o resultado da atividade do grupo, o que foi concluído a partir da imagem [modelo].

Alunos 11, 15 e 20: Tia a gente não entendeu o que é para fazer. A gente está fazendo outro desenho.

Pesquisadora: E você? O que você está desenhando?

Aluno 10: Planetas que eu assisti na Eurochannel (Registro de observação feito em 30/10/17).

A tarefa era para ter sido solucionada em grupos, mas o diálogo com a Professora se processou individualmente. Por que os alunos perdiam o interesse pelo foco da tarefa, se dispersavam ou se voltavam para as brincadeiras? No ensino radical-local pelo duplo movimento (2002a, HEDEGAARD e CHAIKLIN, 2005; CHAIKLIN e HEDEGAARD, 2013), os planetas desenhados pelo Aluno 10 poderiam ser aproveitados como conhecimento local que incentivasse o interesse pelo conhecimento escolar. Citando Davidov, Aquino (2017b) faz uma reflexão importante que pode ser usada para esclarecer este aspecto.

O programa, que fixa o conteúdo da disciplina, determina por sua vez os métodos de ensino, o caráter do material didático, os prazos do ensino e outros momentos do processo. E o que é essencial, ao assinalar a composição dos conhecimentos a serem assimilados e suas relações, o programa projeta com isso o tipo de pensamento que se forma nos escolares durante a assimilação do material de estudo que oferece (DAVÍDOV, apud AQUINO, 2017b, p. 343).

A capacidade de abstrair como um tipo de pensamento que pode ser formado nos escolares durante a assimilação do conteúdo em estudo, como expressa Davydov (apud AQUINO, 2013), não foi percebida pela Professora. A possibilidade de usar o desenho sobre planetas feito pelo Aluno 10 como conhecimento local capaz de criar o interesse pelo conhecimento científico (HEDEGAARD e CHAIKLIN, 2005) não foi captada pela docente. A forma de trabalhar os conteúdos de modo que eles suscitasse a motivação das crianças para a aprendizagem de conhecimentos sobre o conceito “água” constou de mais um tema importante tratado em reuniões de replanejamento com a Professora. Como entende Hedegaard (2008a), a intervenção experimental tem como foco a atividade didática, a atividade de estudo e a atividade de aprendizagem e se propõe a ser, epistemológica e metodologicamente, um modo de reverter práticas pedagógicas tradicionais que acostumaram as crianças com apenas um tipo de aula e um tipo de ensino que acarretam apenas um tipo de aprendizagem de um tipo de conhecimento: o empírico e não o teórico.

As formas de desenvolvimento do conteúdo pela Professora concernente às tarefas e aos procedimentos empreendidos nas ações didáticas retornarão como objeto de discussão na análise da categoria C - atividade de aprendizagem dos alunos.

B3 - Formas de constituir a situação social do processo de ensino-aprendizagem

Para Hedegaard (2002e), a formação de motivos nos alunos se articula à cognição e se liga aos objetivos que as práticas institucionais e socioculturais de que eles participam têm para a sua formação. Para esta pesquisa a formação de motivos se insere no âmbito dos temas centrais por ela discutidos. Entendeu-se que um dos argumentos que justificam esta afirmação se encontra no fato de que a formação de motivos se conecta à formação da *zdp* dos alunos. Neste item, dentre outros, a formação de motivos e *zdp* são tratadas na interação social entre Professora e crianças no processo de ensino-aprendizagem da sala de aula.

Com a intervenção da pesquisadora, especialmente na dinâmica dos planos semanais elaborados pela Professora, procurou-se orientar as tarefas e procedimentos investigativos de modo a colocar os alunos para promoverem a própria aprendizagem e, por conseguinte, refletir sobre ela. Mas na ação didática nem sempre esse objetivo era atingido como se pode perceber na sequência das afirmações da docente.

Episódio: 1ª Ação didática - conceito e formação da relação geral

Professora - Por que, na música, o autor fala que a fonte de água é serena?

Professora - Na fonte a água nasce, ela é tranquila. O lugar da nascente é tranquilo, sereno, um lugar em que vão visitantes, pessoas.

Professora - Já dei a resposta vocês não responderam (Registro de observação feito em 09/10/17).

Libâneo (2010, 2014b) esclarece que a formação do pedagogo possui lacunas no que diz respeito ao domínio dos conteúdos específicos. A aula voltada a suscitar a motivação nos alunos por meio de perguntas e problematizações exige domínio dos conteúdos por parte do pedagogo para explorar tipos diferentes de perguntas, suscitar a problematização sobre o material a ser transformado (DAVÍDOV, 1999a), distinguir entre questões pertinentes ou não em torno do tema, ensejando a dúvida sobre verdades estabelecidas e, por fim, sintetizar as ideias. Questões como as que se seguem poderiam ter sido formuladas e instigadas pela docente: o que é fonte de água em um Rio? Fonte de água é o mesmo que nascente? Por que a nascente do Rio é serena? Motivadas por qual interesse as pessoas visitam uma nascente? Toda nascente de rio é como a nascente de que tratava a música? No entanto a Professora se antecipou na resposta, tornando-a tão sem significado como o seu enunciado.

Formação de motivos na perspectiva da atividade de ensino - Como pontua Hedegaard (2002e), é preciso investigar que objetivos caracterizam a atividade institucional de ensinar na escola para que se possa transformá-la em motivos pessoais dos alunos. A formação dos motivos dos alunos foi se formando no processo das aulas em dois aspectos: primeiramente no interesse em compor os grupos e se envolver nas tarefas pelas quais manifestavam apreço devido à novidade e por ser uma forma diferente de proximidade com os colegas. O segundo aspecto que indicou a formação de motivos nas crianças se identificou na própria participação oral de boa parte delas ao se atentarem às resoluções de problemas apresentados. Se a participação era oral, os alunos competiam na tentativa de solucionar os problemas e responder às perguntas, intencionalmente elaborados sobre o conteúdo. Em seguida exemplifica-se este achado de pesquisa com o excerto de um diálogo em que a participação oral de diferentes alunos foi expressiva, embora estivesse combinado que a discussão seria no grupo e a exposição dos resultados intergrupais, mas apresentada por um elemento do grupo.

Episódio: 1ª Ação didática - conceito e formação da relação geral

Professora - Agora é o seguinte, eu quero saber, e cada aluno vai levantar a mão para falar: por que a gente precisa estudar a água? Que problema foi colado para ser resolvido na atividade em grupo?

Alunas 1 e 2: Se não tivesse água no mundo, não haveria humanos.

Alunas 3 e 4: A água é muito importante para a gente, senão a gente morre.

Aluna 5: Se a gente não estudar sobre a água, vamos ficar meio burro.

Alunos 3 e 7: Porque se não tivesse água, não teria os animais e seres humanos.

Alunos 4 e 8: Porque senão a gente não estaria vivo.

Alunas 6 e 9: Estudamos a água porque está faltando água (Registro de observação feito em 09/10/17).

A resposta emitida pelas Alunas 6 e 9 foi reflexiva por ter articulado a pergunta da Professora ao problema de aprendizagem exposto no início da aula que intencionava instigar o entendimento de por que havia falta de água em bairros de Goiânia onde os alunos residiam.

Voltar à formulação do problema por parte da Professora teria sido importante para relacionar o estudo sobre a água com a escassez de água em localidades de Goiânia, estabelecendo o duplo movimento no ensino que valoriza os conhecimentos locais, os cotidianos para ascender aos conhecimentos escolares e retornar como conhecimento pessoal.

Confirma-se o que foi registrado referente às tarefas escrita e oral. Para a tarefa oral, as crianças mostraram crescente interesse. Se a tarefa fosse escrita, a motivação das crianças era diminuta, decorrente de sua dificuldade com a leitura e a escrita. Elas cumpriam a tarefa, mas de um modo geral não apresentavam competência de ler e escrever. Alguns alunos pediam à acadêmica que filmava o experimento e à pesquisadora para lerem o que haviam escrito porque não entendiam, outros perguntavam constantemente como se escreviam as palavras requeridas para o texto solicitado. Quando lhes era indicado o desenho como tarefa, elas se mostravam motivadas, mas a escrita parecia um empecilho à consecução da tarefa. Expõe-se o depoimento de um aluno, quando da 3ª ação didática: transformação do modelo, como exemplo do que se afirma.

Episódio: 3ª ação didática - transformação do modelo

Professora - Depois que vocês escreverem como surgiu a água vocês podem fazer um desenho sobre isso.

Aluno 15 - Pode fazer só o desenho? Escrever demora (Registro de observação feito em 06/11/17).

Sobre a relevância da escrita, Davydov (2008b) expressa que “devemos nos lembrar de que, embora o processo de pensar proceda basicamente na forma de discurso interior, ainda assim o índice de clareza e precisão do pensamento é sua exposição oral e, principalmente, escrita” (DAVYDOV, 2008b, p. 232). Em que pese se concordar, explicitamente, com o autor no quesito por ele apontado sobre a clareza e precisão da escrita para a expressão do pensamento, optou-se pelo uso de episódios expressos oralmente pelas crianças como forma de dar visibilidade à formação do pensamento teórico visto que, conforme comentado anteriormente, a competência da escrita ainda não havia sido desenvolvida por aquelas crianças.

Os alunos que constantemente participavam da aula permaneciam no diálogo, motivados pelos conflitos e desafios inerentes às perguntas-problemas. A docente era atenciosa com estas crianças. Aquelas tímidas ou caladas ou mesmo os alunos que externavam o seu não envolvimento, dormindo ou desviando a atenção para a conversa paralela, estes não lhe chamavam a atenção desde que não fossem sujeitos de alguma algazarra. A diversidade sociocultural era percebida pela docente como um problema social e não como algo que implicasse alteração, atenção ou mudança intencional de orientação do

processo de ensino sob a sua condução. O clima da sala de aula no experimento era mais tenso do que ameno devido ao que já foi assinalado sobre a dispersão das crianças do foco da aula que acarretava motivo para reprimendas por parte da Professora.

Como afirmado, o tratamento dado pela docente às crianças se expressou no âmbito cognitivo e profissional. Não se observou ação intencional no sentido de motivar as crianças a despeito de serem levadas ou apáticas. A Professora exprimia descontentamento com as atitudes de parte da turma que a levava a solicitar com veemência que os alunos se inteirassem da atividade e nela se integrassem. Exemplo deste fato pode ser conferido nas ocorrências do primeiro dia de aula, em que a docente teve de chamar a atenção dos alunos nove vezes como se pode verificar em uma de suas expressões.

Episódio: 1ª Ação didática - conceito e formação da relação geral
 Professora - Não é possível! Eu estou pedindo silêncio, e vocês estão conversando, não estão nem ouvindo o que o colega está falando, quando chegar a vez de vocês falarem, como vão fazer nessa falta de respeito? (Registro de observação feito em 09/10/17).

A despeito da algazarra de alguns alunos, a aula acontecia com a colaboração dos alunos participantes e envolvidos com as tarefas de estudo. Mas a relação geral do conceito “água” ainda estava por ser formada. Tendo em vista o alcance deste propósito, observou-se a possibilidade da formação da *zdp* pelas mediações didática e cognitiva. De acordo com Libâneo (2011), apoiado em Lenoir (1996), para que a prática pedagógica docente seja profícua deve considerar duas perspectivas interligadas dialeticamente, pois uma se manifesta na dependência da outra: a mediação didática e a mediação cognitiva. A mediação didática do professor precisa interagir com a mediação cognitiva dos alunos. A mediação cognitiva é determinada pela formação de motivos (HEDEGAARD, 2002f). Os motivos serão formados se as experiências vividas pelos alunos nas práticas institucionais e socioculturais de que são participantes tiverem relevância na escola como propõe o duplo movimento no ensino-aprendizagem radical-local.

Manifestações ou ocorrências da *zdp* - segundo Vygotsky (2003), Chaiklin (2011a), Hedegaard (2002a) e Freitas (2019), há dois níveis de desenvolvimento: o desenvolvimento real e o desenvolvimento potencial. A *zdp* se situa no interstício entre ambos os níveis orientando-se à caracterização do nível de desenvolvimento potencial. Quando os autores se referem a ambos os níveis de desenvolvimento, estão aludindo ao desenvolvimento psíquico. A *zdp* é uma zona mental que favorece o desenvolvimento potencial para que ele se torne desenvolvimento real. Importa ressaltar que o nível de desenvolvimento real é determinado pelas funções mentais que se formaram, por isso, a criança é capaz de resolver problemas por

ela mesma. O nível de desenvolvimento próximo é identificado com as funções psíquicas que estão em fase de maturação, por isso as crianças precisam de ajuda de pessoa mais experiente para a solução de problemas.

Crianças em idade escolar vivenciam um aspecto especial do desenvolvimento pela aprendizagem de conteúdos escolares (DAVYDOV, 1988c; VYGOTSKY, 2003; HEDEGAARD, 2002b). A transição do nível de desenvolvimento em estado potencial para um nível de desenvolvimento consolidado, pelo menos momentaneamente, requer do trabalho do professor na *zdp*, que favorecerá a aprendizagem que impulsiona o desenvolvimento ou *causa* (CLARÀ, 2017) o desenvolvimento. Esta é a tarefa que a atividade de estudos almeja realizar por meio do experimento.

A tarefa em desenvolvimento procurou trabalhar em função de que as crianças se motivassem com as operações e soluções de problemas. A motivação com a tarefa tinha o objetivo de favorecer que elas transpusessem o nível de desenvolvimento real em que se encontravam e, pelo trabalho realizado com a *zdp*, alcançassem o nível de desenvolvimento potencial. Em um processo dinâmico de desenvolvimento, ao transporem o nível de desenvolvimento potencial, as crianças deveriam atingir um novo nível de desenvolvimento real e, por conseguinte, o desenvolvimento psíquico. Para esse fim, os grupos elaboraram uma tarefa que suscitasse os conceitos cotidiano e empírico²² que os alunos dominavam sobre a água. O conteúdo em discussão enfocava o tema “água” pela letra da música “Planeta Água”, do cantor e compositor Guilherme Arantes. No percurso desencadeado pelo diálogo entre a docente e os alunos, o Aluno 4 interpelou a Professora com a pergunta: “Quem inventou a água?”

Episódio: 1ª Ação didática - conceito e formação da relação geral

Professora - O Aluno 4 fez uma pergunta importante.

Aluno 4: Quem inventou a água?

Aluno 8: O inventor.

Aluno 12: Deus.

Professora - A pergunta do Aluno 4 será tema de pesquisa. Não daremos a resposta agora, depois a gente volta a conversar (Registro de observação feito em 10/10/17).

²² Para a análise dos dados é preciso esclarecer o que se está identificando como conhecimento cotidiano ou espontâneo (VYGOTSKY, 2007), corriqueiro (HEDEGAARD, 2002a) e conhecimento empírico (DAVYDOV, 1988b). Conhecimento espontâneo, cotidiano ou corriqueiro é apreendido pela pessoa sem que ela tenha frequentado a escola e pode ser aprendido também no contexto escolar. O conhecimento empírico é adquirido mediante formação que se dá na esteira da lógica formal, de um modo geral este é o nível de conhecimento predominante na escola. As crianças do experimento manifestavam conhecimentos no nível cotidiano e empírico sobre o conteúdo “água”. Estava-se em busca de despertar naquelas crianças o conhecimento teórico (DAVYDOV, 1988c) que supera o empírico (sem negá-lo) e se manifesta na aprendizagem apreendida pela lógica dialética.

As respostas emitidas pelos Alunos 8 e 12 expressaram o conceito cotidiano sobre a “invenção da água”. A Professora não respondeu de imediato e conduziu a aula de modo a envolver toda a turma em uma tarefa de pesquisa. A tarefa de pesquisa se norteou pela questão: “como surgiu a água, onde ela se encontra na Terra, como é distribuída e que ações o homem exerce sobre a água? Como fonte de pesquisa os alunos dispuseram do livro didático, de material entregue aos grupos e do vídeo assistido sobre a distribuição de água na Terra. Nos grupos, mediante a ajuda de umas às outras as próprias crianças deveriam transpor o nível de desenvolvimento potencial, identificado pela *zdp*, a fim de alcançarem um novo nível de desenvolvimento real com a aprendizagem da relação geral do conceito “água”.

Episódio: 1ª Ação didática - conceito e formação da relação geral

Aluna 1: Eu falei para a Aluna 2 que a água não surge do nada nem de Deus. Ela é uma coisa que já existe na Terra há muito tempo.

Pesquisadora: A água é que ‘coisa que existe na Terra há muito tempo’?

Aluna 5: Eu sei que a água é um mineral e eu disse isso aqui no grupo. A água está espalhada no mundo todo, até debaixo da terra tem água e em cima da Terra também com a chuva e os rios.

Aluno 15: O que o homem faz com a água eu tenho de pensar para responder (Registro de observação feito em 10/10/17).

Entendeu-se que as Alunas 1 e 5 se encontravam no nível de desenvolvimento próximo, pois para elas a relação geral do conceito “água” estava em formação. Com o trabalho que se pretendia realizar na *zdp*, elas poderiam alcançar outro nível de desenvolvimento real, assim como seus colegas.

Promoção do duplo movimento no processo de ensino - Hedegaard (2002b) explica que o duplo movimento tem dois objetivos básicos: (a) “explorar um tipo de ensino” que coloca em relevância “conceitos e motivos do dia-a-dia das crianças como também os domínios e os objetivos da disciplina” e (b) propiciar “um tipo de atividade de aprendizagem que promoveria o desenvolvimento das crianças em idade escolar e contribuiria não só para o aprendizado da matéria, mas também para o desenvolvimento da personalidade” (HEDEGAARD, 2002b, p. 11). Na proposição do duplo movimento no ensino-aprendizagem radical-local, é preocupação de Hedegaard e Chaiklin (2005) a valorização dos conhecimentos cotidiano e local, associados ao conhecimento escolar, tendo em vista a transformação dos conhecimentos pessoais. Esta compreensão pode ser relacionada à mediação didática e mediação cognitiva, enunciadas por Libâneo (2011), uma vez que pela mediação didática os conhecimentos cotidiano e local dos alunos poderiam ser realçados para favorecerem a aprendizagem dos conhecimentos escolares, a fim de se transformarem em conhecimentos pessoais. Em outras palavras, a mediação cognitiva das crianças pode ser motivada se aos

alunos forem oferecidas oportunidades de formação de motivos para a aprendizagem conceitual a partir de sua realidade sociocultural.

Após discussões havidas entre a pesquisadora e a Professora, foi elaborada uma aula sobre a manutenção da água por animais e vegetais a partir da preservação das matas ciliares com o seguinte problema de aprendizagem: “como os animais e vegetais podem ajudar na manutenção da água no planeta Terra?” Por meio de slides contendo plantas, rios e animais, a docente ministrou a aula conquistando a atenção, o interesse e a curiosidade de grande parte da turma como se pode constatar no trecho de um diálogo estabelecido por meio de perguntas dirigidas aos alunos.

Episódio: 1ª Ação didática - conceito e formação da relação geral

Professora: Se a mata ciliar aumentar de tamanho, a erosão das margens do rio diminui. Alguém sabe o que é erosão?

Aluna 5 - Erosão é uma coisa tipo um buraco na rua, eu acho.

Professora - Erosão são buracos formados às margens dos rios, por causa da falta de plantas. Por um lado, a terra cai no rio, o que a gente chama de assoreamento. Por outro, temos animais, como *cervos* e *castores*, que comem a mata ciliar. O que acontece?

Alunos de toda a turma: Ela vai acabar (Registro de observação feito em 11/10/17).

Verificou-se que a atenção dos alunos na tarefa ocorria pela conversação oral desconsiderando a produção do grupo. Eles dialogavam individualmente com a Professora. A atividade conjunta só foi conseguida com muito empenho posteriormente, inclusive junto à Professora. Pode-se confirmar este dado com a participação dos alunos na aula que lhes interessava.

Professora - Se os animais comerem a mata ciliar, ela diminui a proteção do rio. O *castor* vai construir uma barragem, o que essa barragem faz?

Alunos 13, 14 e 18: O *castor* faz uma casa para ele entrar.

Professora - Não é uma casa.

Alunas 1, 2 e 3: Ele faz uma barragem.

Professora: Mas o que é essa barragem?

Alunas 4 e 6: É um toca.

Alunos 10, 15 e 19 - É quando a gente coloca uma barreira na água, a água fica acumulando.

Aluno 15: Eu já fiz isso com o meu pai e o meu avô.

Professora - Muito bem (Registro de observação feito em 11/10/17).

O conteúdo sobre a preservação da água pelos animais e as plantas não só instigou a interação dos alunos com a Professora, mas desencadeou a possibilidade de se estabelecer relações no pensamento das crianças mediante conexão entre os conhecimentos local e cotidiano como pontes para a aprendizagem do conhecimento escolar. Não se desapercebeu de que os animais usados nos slides eram *castores* e *cervos*, típicos da Europa, América do Norte e África. Mas notou-se que as crianças se envolveram na aula devido à familiaridade

com os *cervos* pelos programas televisivos e a comparação de castores com *esquilos* como se pode verificar nos depoimentos que se seguem.

Episódio: 1ª Ação didática - conceito e formação da relação geral

Aluno 15: Para o rio circular o *castor* têm de morrer?

Professora - Não somos nós que matamos.

Alunos 12, 14 e 15: São os predadores dele que matam?

Alunas 1 e 2: Tia por que o *esquilo* não foge quando o predador aparece?

Alunos 9 e 16: Os animais comem e matam tudo. Como os animais não acabam? O *cervo* eu sei que foge porque eu vi na televisão.

Professora - Eles só comem aquilo que é necessário para sobreviverem. Se o homem não interferir, a natureza cuida dos animais.

Professora - Então, qual é o nome da mata, da vegetação que protege o rio?

Aluno 10: pelo que a senhora explicou é a mata ciliar que protege o rio.

Aluna 1: Lá no meu avô a mata é em volta do rio, então ela é ciliar?.

Professora - Seu avô está certinho (Registro de observação feito em 11/10/17).

Atentando-se à continuidade do diálogo pôde-se constatar não somente o envolvimento dos alunos, mas a manifestação de sínteses por parte deles e certo destaque dado ao conhecimento local pela Professora. Os alunos manifestavam conhecimentos que haviam aprendido em suas famílias e em sua região e os relacionavam com a ação dos animais e a preservação da água.

Episódio: 1ª Ação didática - conceito e formação da relação geral

Aluna 5 - Essa mata protege o rio onde meu avô mora. Teve um dia que meu avô percebeu que o rio estava diminuindo. Muita gente falou para ele deixar as plantas crescerem, aí ele deixou, eu pedi para ir pescar, e ele falou que não, porque senão iria quebrar as plantas.

Professora - Quem não conserva a mata ciliar em volta do rio, provoca inundação.

Aluna 2 - Lá no meu avô tem raposa, tem cobra cascavel. O mais perigoso lá no meu avô é a onça que se esconde na mata.

Aluno 8 - Perigoso é o rio secar, porque é a água dos bichos beber (Registro de observação feito em 11/10/17).

Alguns alunos conseguiram compreender o porquê da importância da mata ciliar na proteção dos rios, outros voltaram sua atenção para a preservação dos animais e apontaram formas de a docente proceder ao duplo movimento no ensino pela relação entre os conhecimentos local e cotidiano como mediadores da aprendizagem do conhecimento escolar. Mas o duplo movimento não foi efetivado pela Professora, haja vista lhe ser uma prática não recorrente no ensino.

Avaliação da 1ª Ação didática: conceito e formação da relação geral - Voltada à confirmação da apropriação do conceito “água” e à formação da relação geral, a avaliação se deu mediante conflitos, problematizações e perguntas orais e escritas sobre o conceito “água”. Exemplos de perguntas escrita e oral sobre conhecimento empírico: o que você estudou sobre a água? Onde encontramos água na Terra? Exemplo de questões oral e escrita envolvendo o conhecimento teórico: formular uma frase que mostre a importância da água na natureza; esclarecer por que as pessoas interferem nos processos naturais e modificam o fluxo da água.

Episódio: 1ª Ação didática - conceito e formação da relação geral

Professora - 3% da água estão na atmosfera, estão no ar, nesse ar que a gente respira. Essa água que está no ar que a gente está respirando, que está em forma de vapor, a gente não pode utilizar ela pra beber, só podemos utilizar a água da superfície, que é essa água que está nos rios.

Aluno 9: A água vira vento?

Aluna 5: Tia eu aprendi muito com a música e os filmes sobre água, eu aprendi que a água é muito importante para os animais que moram dentro ou fora da água, para os seres humanos e para as plantas

Aluna 2: Não entendi o que é para escrever.

Aluno 15: Como é para escrever esta frase sobre água?

Aluna 1: Agora a gente tem de explicar o que aprendeu, não é copiado

Aluna 5: A água é importante para a vida das pessoas, mas o homem é o predador da água (Registro de observação feito em 11/10/17).

Enquanto os Alunos 2, 9 e 15 ainda manifestavam dúvida que se inscrevia no âmbito do conhecimento empírico a respeito da água, a Aluna 5 expôs o raciocínio obtido após estudo realizado acerca de conhecimentos escolares sobre a água. Perguntado à Aluna 5 o que ela queria dizer com a frase: “o homem é o predador da água”, foi mencionado por ela que “com estas aulas dava para ver que as pessoas desperdiçavam e poluíam a água ou queriam a água só para elas”.

A avaliação das aprendizagens alcançadas, quanto ao conceito “água” e à formação da relação geral na 1ª ação de estudo, favoreceu a constatação simultânea de três aspectos relevantes: (a) se intensificava a participação dos alunos em torno das perguntas-problemas que os estimulavam às respostas voltadas ao conhecimento escolar; (b) era necessário estimular o diálogo no grupo para favorecer a participação intergrupos, assim como entre a turma e a Professora; (c) a maioria dos alunos ainda não havia apreendido a relação geral do conceito “água”. Os dois episódios seguintes comprovam esta constatação.

Episódio: 1ª Ação didática - conceito e formação da relação geral

Professora - O vento é o ar em movimento. A água não tem nada a ver com o vento. O vento pode levar as nuvens para onde ele quiser, o vento leva as nuvens, mas não tem nada a ver com a nuvem.

Aluna 1: Um dia estava chovendo e eu vi o vento levando as nuvens e fazendo um desenho.

Aluna 2: Tia porque a água não tem gosto? (Registro de observação feito em 11/10/17).

Verificou-se que a pergunta feita à docente pela Aluna 2 foi uma demonstração de que a curiosidade pelo conhecimento se despertava nos alunos à medida que se envolviam na discussão, porém as ideias expostas pela maioria das crianças ainda se firmavam em conhecimentos empírico e espontâneo como se pode conferir no comentário da Aluna 1. Mas isso não se configurava em impedimento para que lhes fosse estimulados o interesse, a curiosidade e o exercício da capacidade de formular hipóteses, pois se a docente disse que “o

vento não tinha nada a ver com a nuvem”, a Aluna 1 afirmou que havia presenciado este fenômeno confrontando a ideia da Professora.

Episódio: 1ª Ação didática - conceito e formação da relação geral

Professora - Quem disse que toda água não tem gosto, a água do mar, por exemplo, é salgada, essa água que a gente bebe não tem gosto porque ela passa por um tratamento, desde a captação dos rios pela Saneago [Companhia Saneamento de Goiás] que trata a água pelo processo de captação, mas no geral a água não tem gosto.

Aluna 4: Eu já bebi água uma vez e senti gosto doce.

Aluno 9: A água salgada a Saneago coloca sal e a água doce coloca açúcar?

Professora - Não tem nada a ver. A Saneago coloca remédio na água para matar os micróbios (Registro de observação feito em 11/10/17).

Sustentando que as crianças estavam formulando hipóteses, ressalta-se que enquanto o Aluno 9 fez uma pergunta para a docente que revelou curiosidade destituída de base científica e assentada em conhecimento cotidiano, a Aluna 4 manifestou não somente dúvida sobre o “sabor da água”, mas levantou uma hipótese que não confirmava a afirmação da Professora de que “a água não tem gosto”. O conhecimento cotidiano expresso na hipótese levantada pela Aluna 4 precisava ser trabalhado pelo conhecimento escolar.

Na avaliação realizada sobre a 1ª ação didática: conceito e formação da relação geral, pôde-se constatar que as tarefas deveriam continuar a incentivar a aprendizagem do conceito “água” pela formulação da relação geral e dar sequência às demais ações. Desse modo, passou-se para a 2ª ação que tinha como cerne a modelação. Estes assuntos serão tratados na Categoria C - Atividade de aprendizagem dos alunos, que se segue.

Categoria C - Atividade de aprendizagem dos alunos

Remetendo-se a Vigotski (2001), as pesquisadoras Galuch e Sforini (2009) escrevem que a “principal distinção na apropriação dos conceitos científicos e cotidianos é o vínculo existente entre os tipos de conceito e a tomada de consciência desses conceitos pelo sujeito” (p. 116). Pela natureza dos conceitos espontâneos a consciência se direciona aos fenômenos, situações do contexto e não ao conceito que pode estar presente neles. Os conceitos científicos não se dão a perceber nos fenômenos e contextos, exigem abstração e intencionalidade da consciência. “Caso contrário, corre-se o risco de não haver apropriação do conceito e de se manter na superficialidade dos fenômenos” (GALUCH e SFORINI, 2009, p. 116).

As autoras afirmam que para Vygotsky não há apropriação de conceitos científicos pelos mesmos procedimentos mentais com que são aprendidos os conceitos espontâneos. “É preciso que o conceito esteja explícito, para que possa ser conscientizado pelos alunos na condição de um instrumento de generalização” (GALUCH e SFORINI, 2009, p. 116). O próprio Davydov (1988d, 1988e), com fundamento em Vygotsky, já havia posto em evidência

que o conhecimento teórico requer modos diferenciados de ser ensinado e aprendido, por isso formulou as ações didáticas e estruturou o experimento formativo associado ao método de ascensão do abstrato ao concreto como procedimento investigativo do pensamento teórico na didática desenvolvimental. Por sua vez, Hedegaard (2002a, 2002b), Hedegaard e Chaiklin (2005) e Chaiklin e Hedegaard (2013) lançam as bases do ensino e aprendizagem radical-local pelo duplo movimento procurando encadear os conhecimentos cotidianos, locais e os conhecimentos científicos, visando a constituição do conhecimento pessoal por parte dos alunos.

C1 - Participação das crianças na atividade de estudo

Algumas questões podem ser postas como organizadoras da análise dos dados neste item: as crianças eram presentes ou ausentes na interação social? Como sucedeu a formação dos motivos das crianças na perspectiva da atividade de aprendizagem? Em que aspectos se processou a interação, a colaboração e a indagação entre os alunos? De que modo se despertaram a curiosidade e a criatividade? Como as crianças formulavam hipóteses a fim de descobrirem novas relações? De que modo se manifestou a colaboração entre as crianças e o seu interesse pela aprendizagem? Questões como estas, que são afeitas à participação das crianças na atividade de estudo, serão analisadas neste item e ensejarão elementos que subsidiarão o exame que se pretende fazer no item posterior concernente ao desenvolvimento dos processos de pensamento da criança.

Participação e interação social - Com a finalidade de expor elementos significativos sobre a participação das crianças, recorreu-se à dimensão quantitativa dos dados para auxílio na análise, com o fim de saber como elas se envolveram com as tarefas e como se inteiraram da atividade, como interagiram entre elas e como expressaram esta interação na atividade conjunta e na aula. Identificou-se tanto o quantitativo de crianças participantes quanto a qualidade da participação, visando à formação de motivos que as encaminhassem à formação do pensamento teórico.

Considerando os 12 dias em que transcorreu o experimento, dos 31 alunos frequentes no Ciclo I, Turma C, 29 (94%) alunos participaram do experimento. Enquanto 16 (52%) alunos participaram de 10 a 45 vezes nas atividades, 15 (48%) alunos participaram entre 0 a 4 vezes. Observou-se que apenas um pouco mais da metade da turma se inteirava da proposta da aula. Verificando cada aula do experimento em separado, dos 16 (52%) alunos participantes, eram sempre 11 (35%) que conduziam as aulas. Estes dados foram se alterando nas últimas aulas quando boa parte da turma passou a se inteirar da aula, das tarefas e do estudo do conteúdo, envolvendo-se com a atividade de estudo.

Definiu-se como qualidade da participação a manifestação de indícios de compreensão do objeto expresso na capacidade de formular perguntas e raciocinar sobre problemas da tarefa, na capacidade de estabelecer reflexão e síntese sobre o conteúdo na expressão oral e a capacidade de se integrar no grupo na atividade conjunta. Com estes requisitos, o quantitativo de crianças participantes da aula reduziu para 8 (26%) alunos. Contudo, era visível que as participações dos colegas colaboraram para que os alunos mais calados ou tímidos se pronunciassem e as perguntas intencionalmente dirigidas a eles contribuíam para que a aula alcançasse resultados que nem sempre eram os planejados, mas assinalavam que motivos e necessidade de aprender haviam sido suscitados.

Os dados que apontam a participação das crianças na atividade do experimento remetem às pesquisas de Hedegaard (2002b) sobre a importância da interação e da cooperação para suscitarem a aprendizagem do conhecimento teórico. A “cooperação entre os alunos nas atividades de aprendizagem é essencial para que uma criança se mova para uma *zdp* ao aprender conceitos do conteúdo” (p. 17), mas o “aprendizado cooperativo não é um processo natural [...] deve ser desenvolvido na configuração instrucional em torno do conteúdo da matéria” (HEDEGAARD, 2002b, p. 17).

2ª ação didática: modelação - Como enunciado em momento anterior, foi entregue a cinco grupos de cinco alunos um exemplo de modelo representado pela intercessão de três círculos coloridos: no círculo de cor marrom estava escrita a palavra sociedade, o de cor azul continha a palavra água, para a cor verde reservou-se a palavra natureza (Apêndice 3). A problematização norteadora da tarefa orientava a que em grupos os alunos discutissem e escrevessem: “como seria a vida entre as pessoas, como ficariam os animais e as plantas, se não houvesse mais água na Terra”. Na discussão grupal as crianças ainda teriam de expressar o seu entendimento acerca da interferência da atividade humana e social no processo natural da água. Um aluno, indicado em cada grupo, fez a leitura dos problemas sintetizados.

Episódio: 2ª Ação didática - modelação

Grupo 1: Se não tivesse água, não teria como tomar banho, lavar alimentos, não teria água nos mares e rios. Porque se a gente não bebe água não trata os órgãos do corpo.

Grupo 2: Se o nosso planeta não tiver água, não haverá pessoas, nem animais, nem plantações, porque não terá seres vivos.

Grupo 3: Se não existisse água não existiria vida, nem animal, nem humano, os frutos da Terra seriam destruídos.

Grupo 4: Os animais morreriam sem água e seria muito triste. Se não existisse água não teria vida.

Grupo 5: Nestes círculos a gente vê que a água está ligada com tudo: sociedade e natureza. Se ela deixar de existir os animais e qualquer ser vivo morrerão: aves, plantações, flores e todas as fazendas (Registro de observação feito em 30/10/17).

De cinco grupos, quatro não entenderam que deveriam formular indagações ou questões sobre as consequências geradas pela ausência de água desde o bairro em que

residiam em Goiânia até o planeta Terra, não abstraíram a ideia proposta pelo modelo conceitual sugerido que envolvia a natureza e a sociedade destituídas da presença da água na vida cotidiana, articulada aos problemas daí decorrentes (Apêndice 3). Valorizou-se nos alunos a capacidade de participar do grupo e compor a atividade conjunta, produzindo os seus resultados. Todavia, verificou-se que as suas pontuações permaneciam nos conhecimentos cotidiano e empírico aprendidos nos livros didáticos. Para a continuidade do trabalho a Professora expôs de outro modo a questão que deveria ser modelada: “por que a água passou de uma necessidade física a ser um problema social”.

Episódio: 2ª Ação didática - modelação

Grupo 1: A gente não entendeu o que você disse, fala de novo.

Grupo 2: Tia o que você disse que água passou a ser?

Grupo 3: A gente não sabe dizer o que a água passou a ser.

Grupo 4: A Tia disse que é para ver o que as pessoas fazem com a água.

Grupo 5: Tia, o Aluno 8 fez um desenho da Terra vazia de água e cheia de água. A gente achou que a Terra sem água não tem mais vida nem na sociedade e nem na natureza (Registro de observação feito em 30/10/17).

Como se pode constatar pela exposição dos grupos, apenas no grupo 5, após a realização de sínteses junto com os colegas, o Aluno 8 (Figura 6) foi capaz de abstrair sua percepção do problema de aprendizagem e expressá-la pelo desenho em um modelo conceitual. Contudo, registra-se que o desenho foi um caminho prévio para possibilitar a aproximação com o modelo.

Figura 6 - Planeta sem água e planeta com água. Tarefa do Aluno 8. 2ª Ação didática: modelação



Fonte: Acervo da pesquisadora - Tarefa recolhida em 30/10/17.

O grupo a que pertencia o Aluno 8 concordou que o modelo entregue pela Professora (Apêndice 3) fez com que eles se lembrassem dos filmes que mostram o fim do mundo. Desse modo, chegaram à conclusão de que a ausência de água acarreta o fim do mundo e que “o homem é o predador da Terra e seca a água, matando o planeta”. Os alunos manifestavam o entendimento do conceito “predador” que foi empregado por outros colegas na atividade intergrupar, revelando os efeitos da interação e colaboração. Ao relacionarem o exemplo de modelo com o “fim do mundo” visto em filmes televisivos as crianças usaram o conhecimento local para entender o conhecimento escolar. As ações didáticas continuariam a se desenvolver com a condição de que a modelação permanecesse como uma ação a ser motivada nas demais crianças por meio de outras tarefas de estudo.

Desse modo, no experimento, os propósitos que nortearam a continuidade da execução das tarefas foram dois: conceituar a água, identificando a relação geral e o núcleo do conceito (1ª ação didática) e elaborar o modelo conceitual (2ª ação didática). O conteúdo enunciado foi “ciclo da água e condição de vida”, encaminhado pelo problema: “Qual é a relação entre a água que você bebe com a água do rio, do poço, do mar e da chuva?” As crianças assistiram a um vídeo sobre a “formação do ciclo da água” por meio da história de um animalzinho que vivenciava a seca e conseguiu sobreviver quando choveu em decorrência do movimento feito pelo ciclo da água. Em grupos, elas tiveram como tarefa: discutir, anotar e expor, explicando, três ideias retiradas do filme que versassem sobre: (a) a relação entre a água e a condição de vida, (b) como ocorre o ciclo da água na natureza e (c) de que forma o homem interfere na natureza e influencia o ciclo da água. O vídeo foi projetado mais uma vez por solicitação dos alunos e foi entregue para os grupos material ilustrado e escrito sobre o ciclo da água. Por fim, os alunos iriam modelar o ciclo da água em conformidade com as solicitações da tarefa. Alguns grupos captaram a orientação outros não. A Professora e a pesquisadora circularam entre os grupos, observando o encaminhamento da tarefa: a formulação das questões e a produção da modelação, ato contínuo as crianças respondiam:

Episódio: 2ª Ação didática - modelação

Grupo 1: É uma árvore que estava cheia de maçãs, só que elas estavam ficando podres sem água, porque o rio estava seco e não tinha vida no rio.

Grupo 2: Aqui está sujo, as árvores estão podres, a borboleta está morrendo.

Grupo 3: São as folhas secando e caindo e aqui é água que está secando.

Grupo 4: A gente nem entendeu o que é para fazer. Vê se esse desenho da morte na seca está certo.

Grupo 5: Tia eles não quiseram fazer, aí eu desenhei o cemitério das plantas. (Registro de observação feito em 30/10/17).

Nas exposições dos grupos puderam ser notadas algumas questões interessantes: mesmo que a história do vídeo não houvesse mobilizado a percepção das causas da seca ou

falta de água vivenciada pelo animalzinho, favoreceu captar as consequências geradas pela escassez de água. A oralidade das crianças evidenciava certa compreensão do tema que elas souberam expressar por meio de desenho livre e não por intermédio de abstrações substantivas que levariam à formulação do modelo conceitual em forma gráfica ou pelo desenho. Os desenhos expressavam mais as ideias veiculadas pelo vídeo do que as questões encaminhadas pela tarefa em grupos para serem respondidas por escrito que requeriam abstração, atenção, percepção e o compartilhamento da aprendizagem do conteúdo.

Freitas (2019) faz referência a Vygotsky para esclarecer o conceito de internalização e a Rubtsov quanto ao conceito de interiorização. Para o primeiro, como comentado anteriormente, internalizar é reconstruir internamente uma operação externa e, para o segundo, interiorizar é transformar a atividade coletiva em atividade individual. Ambos os autores expressam o pensamento dialético de Leontiev (1983) e de Marx e Engels (1984) de que o indivíduo, antes de ser sujeito, se constitui na prática social ou de que a consciência é antes material depois psicológica. Com este raciocínio recolocava-se a questão: como favorecer a mediação cognição das crianças por meio da mediação didática e de procedimentos investigativos do conteúdo que as levassem a interiorizar o conceito “água” e sua relação geral?

Interação e formação de motivos na perspectiva da atividade de aprendizagem - Na intervenção experimental realizada por Hedegaard (2008a), são analisadas formas de interação e de motivação (Quadro 5) nas crianças que podem ser identificadas nos alunos presentes no experimento. A natureza da interação social foi enfocada sob dois aspectos: o primeiro voltou-se à interação ocorrida no ensino direcionado ao aluno ou em digressões, o segundo examinou se a criança colaborava com as outras.

A tarefa permanecia voltada à abstração do conceito “água” pela modelação. Expuseram-se o conteúdo: “ciclo da água, condição de vida e influência do homem na natureza”. O problema de aprendizagem enfocou: “As pessoas interferem na forma de a natureza produzir a chuva?”. Os alunos assistiram a um vídeo para ilustrar a tarefa. Em grupos, a tarefa requeria a discussão do conteúdo do vídeo, a solução escrita do problema e apresentação dos resultados obtidos no grupo por um aluno que representasse o grupo. No início, os alunos emitiam comentários pessoais desligados da orientação grupal. À questão formulada pela Professora, eles a interpelavam emitindo outra.

Episódio: 2ª Ação didática - modelação

Professora - Vamos precisar desse silêncio no filme e nos trabalhos. O vídeo trata do ciclo da água de forma diferente. Depois vamos passar para a discussão nos grupos e em seguida à apresentação das conclusões, depois vocês farão um desenho.

Grupo 1: Tia a gente gostou do menino e do barco.
 Grupo 2: A água é suja.
 Professora: Este é o pensamento do grupo?
 Aluno 15: Não. Quero falar o meu.
 Grupo 3: Cada um pensa de um jeito diferente...
 Professora - É para expressar o pensamento do grupo
 Grupo 4: Tia posso falar o que eu entendi? (Registro de observação feito em 31/10/17).

Sob o ponto de vista da interação social, foi observado que a colaboração estava se formando, as crianças precisavam aprender a se ajudar. Os alunos interagiam entre si nas brincadeiras, em relação à aula manifestavam interação intergrupala e com a Professora. Nas tarefas em grupos se não houvesse acompanhamento de perto, eles se desconectavam da atividade.

Episódio: 2ª Ação didática - modelação
 Professora - E se acabasse a água nas nossas casas, se a gente não pudesse tomar banho, escovar os dentes, nem comer como o Juca Pingo D'água?
 Grupo 1: Faltou água na nossa casa, tivemos que buscar na vizinha.
 Grupo 2: Acabou a água, eu fiquei sem tomar banho, fui na casa da minha colega e ela me deixou tomar banho.
 Grupo 2: Aconteceu com quase todo mundo onde a gente mora.
 Grupo 3: Para nós faltou água muitos dias, tinha que pegar água na rua.
 Grupo 4: Lá em casa não falta água (Registro de observação feito em 31/10/17).

Referente à forma de interação, esta se voltava mais às digressões do que ao estudo do conteúdo como se pode verificar nos depoimentos dos grupos. Todavia, segundo Hedegaard (2002a, 2002b) os grupos se expressavam em torno do conhecimento local que, relacionado ao conteúdo cotidiano, poderia ser aproveitado como mediador do conhecimento escolar a ser aprendido.

Episódio: 2ª Ação didática - modelação
 Grupo 1: Na nossa casa tem muitos dias que a água não volta. O Aluno 15 teve que morar na casa da tia dele, quando a água voltar ele volta para casa.
 Grupo 5: A Aluna 1 entendeu que o Juca Pingo D'água estava sonhando com falta de água, mas isso acontece de verdade na nossa vida. Por isso que está faltando água.
 Pesquisadora: As pessoas interferem na forma de a natureza produzir a chuva?
 Grupo 5: A gente acha que sim porque está faltando água porque está faltando chuva (Registro de observação feito em 31/10/17).

Analisando o pronunciamento das crianças nos grupos, ratifica-se que a interação social se manifestava na expressão oral, e não na tarefa escrita, e se dava mais por intermédio da digressão do que pelo foco no conteúdo. No entanto não se pode negar que a digressão propicia o uso do conhecimento local ou da comunidade que se associa ao conhecimento cotidiano para propiciar a aprendizagem do conhecimento escolar, favorecendo o conhecimento pessoal (HEDEGAARD, 2002b). Neste caso, a mediação didática da Professora se fazia imprescindível para conduzir o processo de ensino voltado à mediação

cognitiva. Apenas o grupo 5, por intermédio da Aluna 1, se concentrou na pergunta que a Professora formulou para comunicar sua resposta. A aluna se referiu à falta de água em sua região e interiorizou que a história do vídeo era uma metáfora da vida real. Em relação à solução do problema de aprendizagem, o grupo 5 conseguiu, em parte, formular uma ideia relacionada com a reflexão exigida para a resolução do problema que deveria levar à modelação conceitual do ciclo da água. Entretanto era fato que enquanto a Professora não tivesse clareza do que consistia a modelação conceitual, as crianças, de um modo geral, também não iriam assimilar esta ação didática.

Há estreito vínculo entre interação e motivos. Motivos e motivação, em vista disso, adquirem centralidade se o foco é a aprendizagem da criança e o seu desenvolvimento. Sobre os motivos dos alunos, no modelo de relações conceituais (Quadro 5), Hedegaard (2008a) e Libâneo (2018b, 2018b) expressam a preocupação com o interesse, a curiosidade, a colaboração e o envolvimento da criança nas tarefas e ações didáticas. Em uma de suas intervenções experimentais, Hedegaard (2008a) analisou a importância de suscitar, além do interesse e curiosidade nas crianças, os motivos dominantes em suas atividades: “a criança é ou ela se torna motivada para participar nas atividades de ensino”? A autora examinou que “fatores provocam interesse nas atividades de sala: solicitações e trabalhos estabelecidos pelo professor? Requisitos e envolvimento evidenciados pelos outros alunos?” (HEDEGAARD, 2008a, p. 190).

Compreendem-se os elementos que consubstanciam a preocupação dos autores como necessários à *zdp* da criança por isso a ênfase nos motivos, na interação, na curiosidade e na colaboração que, no nível de desenvolvimento potencial, podem ser maturadas favorecendo a formação de funções mentais que possibilitem a transição para o nível de desenvolvimento real. No caso do experimento na EscolaMTI, esta passagem se daria pela formação da relação geral e a modelação que levassem à aprendizagem do conceito “água”. A intervenção da Professora na relação com as crianças era essencial para despertar motivos, promover a interação e propor a colaboração mediante as tarefas no processo de ensino-aprendizagem.

Os alunos integrantes do experimento já se encontravam no nível de desenvolvimento potencial e precisavam ser estimulados à formação de motivos para a cognição, necessitavam de motivação para se desincumbir das tarefas de estudo. Era possível observar a colaboração e a influência exercida pela liderança de alguns colegas para que a motivação se estabelecesse nos diálogos com a Professora. A capacidade de ensinar a si mesmas, aprendida desde o início da escolarização por meio da atividade de estudo como defendem Davídov, Slobódchikov e

Tsukerman (2014), além de ser competência de difícil aquisição, teria de ser ensinada na relação com aquelas crianças.

Avaliação da 2ª Ação didática: modelação - objetivando a elaboração do modelo conceitual, esta ação desenvolveu tarefas que incentivassem a realização da modelação em grupos, como por exemplo: levantamento, por meio de perguntas orais, de conhecimentos cotidianos e empíricos que as crianças possuíam sobre a água; elaboração de problema de aprendizagem em atividade escrita e oral para resolução pelos nos grupos e apresentação intergrupar. Ofereceu-se uma sugestão de modelo (Apêndice 3) com a finalidade de que os alunos chegassem à construção da representação do que seja água mediante modelação. Apenas um dos cinco grupos conseguiu modelar conceitualmente o problema de aprendizagem.

C2 Desenvolvimento dos processos de pensamento da criança

Relacionado ao item anterior, em que se examinou a participação das crianças na atividade de estudo, a análise do desenvolvimento dos processos de pensamento da criança conecta-se, de igual modo, à sua capacidade de interagir, de colaborar, de perguntar, levantar hipóteses, de desenvolver a curiosidade e a criatividade combinadas à formação de motivos e ao interesse pela aprendizagem. Em especial, este item se ocupou em explicar a capacidade de internalização da relação geral e da elaboração do modelo conceitual pela maioria das crianças, do uso que elas fizeram de conceitos na interação com a Professora ou se apresentaram problemas de compreensão conceitual. Pretendeu-se analisar se as crianças formaram o pensamento teórico pela capacidade de refletir sobre os conteúdos do geral para o particular e vice-versa, assim como de apreenderam o raciocínio dialético pela ascensão do pensamento do abstrato para o concreto. Por fim, intencionou-se realizar um processo avaliativo com as crianças de modo que elas exercessem a sua autoavaliação.

3ª ação didática: transformação do modelo - Envidaram-se esforços no que diz respeito à formação da relação geral do conceito “água” e à modelação conceitual pela maioria das crianças nos grupos que, em síntese, propiciariam o alcance do mesmo objetivo: o desenvolvimento da criança pela aprendizagem do conceito. O objetivo que se pretendeu atingir com as tarefas subsequentes enfocadas pela 3ª ação didática: transformação do modelo se voltava à articulação dos problemas apresentados em tarefas anteriores com as questões que as crianças estavam aprendendo a formular por meio de indagações ou levantamento de hipóteses. O assunto: “como acontece a chuva” foi encaminhado pela Professora como mediador da formação do conceito “água” pelo ciclo da água e a interferência do homem na

natureza e, em decorrência, no ciclo hidrológico (PEREIRA, SANTOS e CARVALHO, 1993).

Episódio: 3ª ação didática - transformação do modelo
 Professora - Quem sabe dizer como acontece a chuva?
 Aluno 8: Isso de novo? A gente já não respondeu isso?
 Professora: Ainda não. Você quer responder? (Registro de observação feito em 06/11/17).

Se a observação feita pelo Aluno 8 não era esperada, foi importante por ter suscitado duas questões: (a) as tarefas e os procedimentos metodológicos estariam garantindo que os alunos transpusessem conhecimentos cotidiano e empírico para conhecimentos teóricos? Perguntando de outro modo: os alunos estariam sendo motivados na *zdp* para alcançar outro nível de desenvolvimento? (b) se o aluno não apreende a essência, o conceito do objeto, todos os conteúdos lhe parecem repetitivos. A formação de ações mentais precisava ser motivada naquelas crianças.

Formação de ações mentais - Embora não se tivesse procedido à produção do modelo conceitual de acordo com as orientações de Davydov (1988d; 1988e), Hedegaard (2008a, 2002e) e Hedegaard e Chaiklin (2013), no sentido de contribuir com a formação de ações mentais pelas crianças, o conteúdo dirigiu-se ao reconhecimento de como a água é encontrada no espaço domiciliar, escolar e em outros espaços. O problema formulado continha inúmeras perguntas, mas dentre elas foi destacada aquela que encampava os estados físicos da água: “por que diferenciadas pessoas, em diversas situações, usam a água em estados físicos diferentes?” A tarefa de estudo se desenvolveu oralmente, por intermédio de diálogo com a Professora, e de forma intergrupala.

Episódio: 3ª Ação didática - transformação do modelo
 Professora - Falem um de cada vez, a pergunta que eu tenho para vocês é: de onde sai à água da torneira?
 Aluna 5: Eu acho que vem do mar (Registro de observação feito em 14/11/17).

A formação do conceito se estabelece mediante relações, reflexões e sínteses que vão sendo sistematizadas no pensamento. A resposta da Aluna 5 de que “a água da torneira vem do mar” poderia ter sido explorada pelo menos no aspecto de que se a água do mar é salgada, não pode ser esta a água que escorre pela torneira. Por um lado, isso a ajudaria a organizar o pensamento sobre conteúdos pelos quais ela já havia passado como, por exemplo, a distribuição dos tipos de água doce e salgada na Terra, por outro, poderia ter sido lembrado no pensamento da aluna que o mar é um dos responsáveis por promover o ciclo da água. O diálogo prosseguiu com demonstrações por parte das crianças da capacidade de perceber de forma adequada de onde a água da torneira procede. Contudo, a Professora retornava à atitude

de dialogar com as crianças individualmente e não nos grupos. É certo que não se pode desconsiderar a subjetividade de cada aluno, mas a proposta de trabalho era desenvolver a subjetividade nos grupos.

Episódio: 3ª Ação didática - transformação do modelo
 Professora - A minha pergunta foi essa: “de onde sai a água da torneira?”
 Aluna 1 e Aluno 15: Dos rios.
 Aluno 17: Dos reservatórios.
 Aluno 8: Das nuvens.
 Aluno 19: Dos canos que passam por debaixo da terra.
 Aluna 9: Da torneira e da caixa d’água. De lá tem um cano que vai para a torneira de casa.
 Aluno 10: Da Saneago [Companhia Saneamento de Goiás].
 Aluno 20: Do poço que enche de água e vai para a torneira e para o chuveiro (Registro de observação feito em 14/11/17).

Se as respostas das crianças circundavam o percurso feito pela água até sua chegada à torneira, a síntese deste processo não lhes era clara. Seriam necessárias articulações conceituais desde a resposta do Aluno 8, relativa às nuvens que estão presentes na formação do ciclo da água, combinada à resposta dos Alunos 1 e 15, de que a água parte dos rios, até às definições do que são reservatórios e poço, mencionados pelos Alunos 17 e 20. Da mesma forma, eram necessários o entendimento da função da caixa de água e do encanamento de água, referidos pela Aluna 9, que têm utilidade não somente em residências, e o esclarecimentos sobre o trabalho feito com a água por profissionais especializados que são contratados pela Companhia Saneamento de Goiás - Saneago, constantemente citada pelos alunos.

Conforme Aquino (2017), as perguntas influenciam a formação de conceitos científicos, mas é preciso que elas sejam articuladas à sistematização do conceito. Não é o quantitativo de perguntas que determina se uma aula ocorre pelo parâmetro da atividade de estudo, mas a capacidade de pelas perguntas e respostas, organizar o conteúdo de forma tal que os alunos cheguem por si mesmos ao conceito. Assim, as perguntas são formuladas de modo a conquistar pelas respostas o encaminhamento do conceito. Mais uma vez se pode afirmar que é preciso saber bem o conteúdo para se ensiná-lo.

Continuando o diálogo com os alunos sobre o objeto “água” pelos seus diferentes estados físicos, a Professora passou para a pergunta seguinte.

Episódio: 3ª Ação didática - transformação do modelo
 Professora - De onde vem a água congelada da natureza?
 Aluna 9: Do gelo.
 Aluno 19: Das montanhas.
 Aluno 10: Do polo norte.
 Aluna 1: Quando a temperatura vem abaixo de zero, congela os rios, geralmente as montanhas de gelo ficam na natureza, mas também tem muito lugar que tem gelo.
 Professora - No polo sul (Registro de observação feito em 14/11/17).

Embora as respostas emitidas pela Aluna 9 e pelos Alunos 10 e 19 devessem ser consideradas para o entendimento de onde surgem e onde se localizam as águas geladas da Terra, a resposta da Aluna 1 foi de grande interesse para a para a formulação do conceito do estado sólido da água. A docente não explorou as respostas emitidas pelos alunos e situou tão somente de onde se origina a água gelada, porém permaneceu no diálogo, favorecendo a participação de outros alunos.

Episódio: 3ª Ação didática - transformação do modelo
Professora - A pergunta é: onde encontramos gelo e água congelada na natureza?
Aluno 15: Na geladeira.
Aluno 14: Nos Estados Unidos.
Aluna 1: No congelador (Registro de observação feito em 14/11/17).

Para Hedegaard e Chaiklin (2013), a teoria histórico-cultural se insere na tradição dialética. Os autores argumentam que o pleno desenvolvimento humano é objeto tanto da tradição dialética quanto da teoria histórico-cultural e pode se originar de condições humanamente criadas que geram consequências para o desenvolvimento. Neste sentido, os depoimentos da Aluna 1 e do Aluno 15, ao citarem como originadores do gelo e da água gelada o congelador e a geladeira poderiam ter ensejado a discussão das práticas humanas que, historicamente, são criações culturais pelo trabalho, ou pela atividade humana material relacionada com a psíquica (LEONTIEV, 1983). Práticas humanas em seu desenvolvimento podem gerar a água gelada e o gelo pela produção de objetos como congeladores, geladeiras, freezers e outros.

Assim também, pela participação do aluno 14, poderia ter sido feita a explanação de que existem muitos países no mundo, não somente os Estados Unidos da América - EUA, que histórica e culturalmente são projetados no imaginário das pessoas quase como sinônimo de único país significativo do “exterior”, em que a população convive com a neve, que é a água em seu estado sólido na natureza. Olhando de outro modo, a expressão dos alunos poderia ser trabalhada pela metodologia do duplo movimento no ensino (HEDEGAARD e CHAIKLIN, 2005), em que é valorizado o conhecimento local, associado ao conhecimento cotidiano combinado ao conhecimento conceitual e pessoal (HEDEGAARD, 2002b).

Por três vezes a Professora fez a mesma pergunta procurando captar se os alunos por si mesmos responderiam de acordo com o esperado por ela. Contudo o que o professor espera consiste no conteúdo que ele idealiza. Há que se percorrer um caminho investigativo e de construção junto aos alunos para que se possa alcançar o conteúdo real.

Episódio: 3ª Ação didática - transformação do modelo
Professora - De onde vem a água gelada da natureza?

Aluno 15: Eu vi uma reportagem no fantástico que os viajantes foram para um lugar que tinha muitos locais com gelo, eles enfrentaram muita coisa por causa do gelo.

Aluna 5: Eu vi na reportagem que o homem foi visitar o Polo Antártico. Blocos de gelo caíram e derreteram. Disseram que um navio quase ficou congelado por causa da água gelada (Registro de observação feito em 14/11/17).

Reitera-se a análise feita por Hedegaard (2008a) em sua intervenção experimental de que a “interação social da criança pode ser centrada no ensino [...] ou em digressões que ocorrem no ensino” (HEDEGAARD, 2008a, p. 190). Nos depoimentos da Aluna 5 e do Aluno 15, pode-se verificar este tipo de interação: a questão abordava o conteúdo sobre o estado sólido da água, porém os alunos fizeram aproximações entre o conteúdo escolar e a experiência da vida cotidiana que lhes foi despertada pelo conteúdo. Pode-se aproximar esta interação da capacidade de formar ações mentais voltadas à elaboração do conceito.

Outro aspecto de interesse salientado na intervenção experimental de Hedegaard (2008a) alude à “motivação intrínseca ou extrínseca à criança para participação em atividades de ensino”. No diálogo com a Professora, é possível observar que a motivação da Aluna 5 é suscitada pela participação de seu colega Aluno 15. De igual modo, isso confirma que o grupo é um interveniente favorável à aprendizagem individual do conteúdo escolar e que a participação de um colega suscita a formação de motivo no outro para a interação, propiciando a colaboração entre as crianças.

A Professora formulou a pergunta sobre outro estado físico da água: o vapor.

Episódio: 3ª Ação didática - transformação do modelo

Professora - Onde que na natureza a gente encontra água no estado de vapor?

Aluna 5: Evaporação quer dizer que vai evaporar a água?

Aluno 17: Por acaso é quando os rios e lagos são pequenos aí eles evaporam?

Aluno 6: Os rios quando evaporam fazem umas bolhas.

Aluno 19: No vulcão.

Professora - No vulcão, antes da lava, sai o vapor.

Aluna 1: Eu que falei para ele que era no vulcão.

Aluno 15: Nas águas quentes sai fumaça.

Aluno 6: Existe vulcão? Eu nunca vi.

Professora - Existe (Registro de observação feito em 14/11/17).

Diversificados conteúdos poderiam ser trabalhados neste excerto do diálogo, visando formas de utilização dos conceitos na interação com a Professora e com os colegas. Poder-se-ia iniciar pelas definições dos termos evaporação e vaporização. Ao indagarem se “evaporação quer dizer que vai evaporar a água”, e se evaporar ocorre “quando os rios e lagos são pequenos”, respectivamente, a Aluna 5 e o Aluno 17 quiseram se certificar do significado atribuído ao termo na relação com o estado físico de vapor da água. Os alunos solicitavam a definição de evaporar, no sentido de dissipar ou de se tornar vapor. As crianças chegariam por si mesmas ao conceito científico do fenômeno físico de vaporização ou evaporação da água pela condução da Professora.

Observando a possibilidade de exercitar o duplo movimento no ensino (HEDEGAARD; CHAIKLIN, 2005), os Alunos 6 e 15 reconheceram a evaporação da água nos rios pelos termos “fumaça e bolha”. Empregados no âmbito dos conceitos cotidianos, o conhecimento dos alunos serviria de base para a aprendizagem do conceito científico do fenômeno físico de evaporação da água, fundamentado na valorização dos conhecimentos locais dos alunos. A metodologia do duplo movimento no ensino promove a formação de ações mentais nos alunos.

Por fim, a Aluna 1 e os Alunos 6 e 19 junto à Professora se referiram ao vulcão como fenômeno que forma o vapor antes da lava. O tema demandaria a indicação de pesquisa em torno da definição, identificação e localização do fenômeno que era desconhecido pelo Aluno 6. Os resultados da pesquisa poderiam ser retornados junto aos colegas na próxima aula no experimento. Para concluir, foi lançada pela Professora a última pergunta voltada ao estado líquido da água.

Episódio: 3ª Ação didática - transformação do modelo
 Professora - Onde encontramos água em estado líquido?
 Aluno 20: Nas nuvens.
 Professora - A água está no estado líquido na nuvem?
 Aluno 19: Não. Na torneira.
 Aluno 18: No meio da mata.
 Professora - Como assim no meio da mata? Explique sua resposta.
 Aluno 18: Pode ter um rio no meio da mata.
 Aluno 15: No mar (Registro de observação feito em 14/11/17).

Sem desmerecer a participação do Aluno 15, ao responder que a “água líquida vem do mar”, o Aluno 19 formou uma ação mental ao articular a água em estado líquido com o conteúdo já explorado sobre “de onde vem a água que sai da torneira”. Ao ser confrontado pela Professora, o Aluno 18 externou habilidade de pensamento situando um “rio no meio da mata”. A percepção do Aluno 20 de que a água líquida está nas nuvens daria ensejo à combinação do conteúdo sobre os estados físicos da água com o ciclo da água na natureza, pois pela exposição do aluno poderia ser ressaltada a importância das nuvens para o fenômeno da chuva que, além de compor o ciclo hidrológico, é água no estado líquido. Não houve problema de compreensão conceitual por parte deste aluno. Ao contrário disso, foi demonstrada por ele a capacidade de conectar conteúdos trabalhados em tarefas de estudo anteriores com a discussão encampada pela Professora e o objeto de investigação no experimento. Por fim retornou-se ao problema de aprendizagem que foi encaminhado e solucionado oralmente e de modo intergrupar.

Episódio: 3ª ação didática - transformação do modelo
 Professora - “por que diferenciadas pessoas, em diversas situações, usam a água em estados físicos diferentes?”

Aluna 5: A água é uma só, mas ela fica em estados diferentes para as pessoas usarem para as coisas que são diferentes.

Professora - Em que situações diferentes as pessoas usam a água?

Aluna 1: Para beber, para viver e para trabalhar em casa, na rua, na escola, em todos os lugares. Até na Saneago [Companhia Saneamento de Goiás] usa água.

Pesquisadora - Por que a água é usada em estados físicos diferentes?

Aluno 8: É porque são muitas as necessidades para atender com a água (Registro de observação feito em 14/11/17).

É possível perceber que as Alunas 1 e 5 e o Aluno 8 conseguiram formar ações mentais pelo desenvolvimento de habilidade intelectual, como a síntese, que transpunha a mera resposta à base do conhecimento empírico. Mas não se pode deixar de registrar que a interação destas crianças ainda recaía na participação individual e intergrupar. Em vista disso, é preciso registrar que a *zdp* destes alunos atingiu este nível porque eles integravam uma prática social na sala de aula que determinou o seu processo individual de desenvolvimento.

Avaliação da 3ª ação didática: transformação do modelo - As questões formuladas e direcionadas aos alunos sobre os estados físicos da água tiveram a intenção de contribuir com a sistematização do conceito da seguinte forma: a partir do problema de aprendizagem buscou-se sintetizar as respostas orais emitidas pelas crianças e favorecer a formação de ações mentais. Todavia a intenção de que os alunos chegassem à formação da relação geral do conceito “água” permanecia combinada à capacidade de modelação da relação conceitual.

4ª ação didática: solução de casos particulares - Esta ação teve a finalidade de retomar e centrar nas tarefas grupais, orais e escritas, voltadas à internalização da relação geral e à modelação das relações conceituais para sistematizar o conceito aplicando-o a casos particulares, mas pela atividade conjunta nos grupos e de forma intergrupar.

Internalização da relação geral: conceito nuclear - O conhecimento a ser aprendido continuava enfocando o ciclo da água, associado aos usos sociais que as pessoas determinam, histórica e culturalmente, para a água ao mesmo tempo em que interferem em seu fluxo natural. Enunciou-se o problema a ser resolvido “por que a água da Terra não se esgota?”. Projetaram-se um livro literário e um vídeo sobre o mesmo assunto. O livro, intitulado “A história de uma gota de chuva”, intencionou exercitar a leitura pelas crianças e explorar o ciclo da água na natureza. O vídeo, denominado “Formação do ciclo da água”, pela linguagem imagética se propôs a examinar o tema, incentivando a participação escrita e oral dos alunos por intermédio de perguntas problematizadoras previamente elaboradas e dirigidas a eles: por que uma gota de chuva representa o ciclo da água? Que percurso a água faz na natureza para se renovar? O que é renovar?

Episódio: 4ª Ação didática - solução de casos particulares

Grupo 1: A gente escreveu que a água anda na terra, escorre nos rios e cai da chuva.

Grupo 2: A água vem da chuva que sai das nuvens e cai no rio.

Grupo 3: O sol quente aquece a água do mar que envia o vento quente para as cidades.

Grupo 4: A água é muito velha, tem mais de bilhões de anos.

Grupo 5: Está falando no livro que hoje nós bebemos a mesma água dos dinossauros?

Grupo 1: Tia renovar é filtrar? (Registro de observação feito em 20/11/17).

As respostas emitidas pelos grupos indicaram que as crianças perceberam o movimento do ciclo da água em diferentes etapas que se interconectam e evidenciaram o uso de procedimentos mentais como a capacidade de estabelecer relações entre as etapas do ciclo da água e sintetizar ideias sobre filtragem e renovação da água, mas não foi percebida a análise que lhes favoreceria percorrer o caminho da água na natureza. Em decorrência disto, era necessário entender que, se a água se renova, não está ocorrendo o mesmo com a água potável. Devido à poluição, a água potável está se esgotando no planeta e por isso precisa ser preservada. Para esta reflexão apresentou-se o segundo problema de aprendizagem: “por que não se pode mais considerar a água como um recurso inesgotável?” Antes de se dar prosseguimento à tarefa, o Aluno 8 fez a seguinte interpelação:

Episódio: 4ª Ação didática - solução de casos particulares

Aluno 8: Se a água não está acabando, por que estamos dizendo que é necessário preservar a água?

Pesquisadora - Se a água da Terra não é esgotável, de qual água estamos falando quando dizemos que é preciso preservar a água na Terra?

Aluno 8: A água acaba porque ela é desperdiçada? Aí a gente tem de preservar?

Aluna 5: A água filtra e não acaba, mas acho que precisa preservar esta água na natureza (Registro de observação feito em 20/11/17).

O Aluno 8 mostrou perspicácia na percepção da contradição intencional entre os diferentes problemas de aprendizagem anunciados: “por que a água da Terra não se esgota” e “por que não se pode mais considerar a água como um recurso inesgotável?”. O aluno problematizou a relação entre o desperdício da água, trabalhada em tarefas anteriores, com o argumento de que a água é um recurso ao mesmo tempo renovável e esgotável. A Aluna 5 demonstrou que sua *zdp* estava se encaminhando para a percepção do conceito “água”. Por sua vez, a *zdp* no Aluno 8 lhe favoreceu alcançar o raciocínio de ascensão do pensamento abstrato para o pensamento concreto na compreensão da unidade no diverso. Mas este não era o movimento do pensamento predominante na turma.

A Professora retomou ambos os problemas, registrando-os no quadro, intencionando a participação dos demais alunos da turma, mas não considerou as ações mentais formadas pela Aluna 5 e Aluno 8 sobre a renovação da água na natureza pelo ciclo hidrológico e concomitante necessidade social de preservação da água filtrada. Este enfoque poderia desencadear a formação do conceito “água” e do núcleo do conceito mediante reflexões e análises.

Episódio: 4ª Ação didática - solução de casos particulares

Professora - Por que a água é renovável, mas precisa ser preservada?

Grupo 1: A água não é renovável porque ela demorou milhares de anos para ser feita.

Grupo 2: Não. A água é renovável porque é o ciclo da água, por isso não falta água no planeta, mas ela pode acabar, quer dizer a água filtrada pode acabar.

Professora - E como é o ciclo da água?

Grupo 2: O sol 'esquenta' as nuvens, as nuvens 'batem', chove e aí começa o ciclo. Acho que o mar também tem um significado porque 'puxa' a água. O sol 'esquenta' o mar, por isso que formam tantas nuvens e chuvas e sempre a água se renova (Registro de observação feito em 20/11/17).

Enquanto o grupo 1 demonstrou certa confusão no entendimento da conexão entre a água ser ao mesmo tempo renovável e precisar de preservação, contestando a exposição dos colegas, o grupo 2 manifestou a internalização do conceito de ciclo da água e a compreensão de que este recurso natural é renovável, mas pode ser esgotado. Contudo, haviam termos usados pelos alunos do grupo 2 que precisavam ser esclarecidos como o sol não 'esquenta', mas aquece a água, as nuvens não 'batem', elas se movimentam, e o mar não 'puxa' a água, mas a ação do vento e do sol exerce pressão sobre a água do mar que se movimenta e impulsiona a formação das nuvens que geram as chuvas. Ainda se fazia necessário que os alunos problematizassem que tipo de água, sendo renovável, precisava ser preservada.

Episódio: 4ª Ação didática - solução de casos particulares

Pesquisadora - Se a água da Terra é renovável e não se esgota, qual é a água que devemos preservar?

Pesquisadora - Que tipos de água são encontrados na Terra?

Grupo 1: A água líquida da torneira, dos rios, da caixa d'água?

Pesquisadora - Que tipo de água existe em menor quantidade no planeta Terra? Qual é a água que as pessoas e os animais bebem?

Professora - Esta água é doce ou salgada?

Grupo 2: É a água doce.

Grupo 3: Os animais bebem água do rio que é doce

Grupo 4: Mas que água é essa que precisa ser preservada? A água de beber?

Grupo 5: É a água de beber que é filtrada e potável? O que é potável? (Registro de observação feito em 20/11/17).

O emprego de conceitos na interação com a Professora, a pesquisadora e na relação com os colegas pôde ser observado no diálogo travado pelos grupos. Os Grupos 1 e 3 retomaram o conteúdo sobre a água líquida, citaram onde ela se encontra e se referiram ao consumo da água pelos animais, mas não distinguiram que a água do consumo de pessoas e animais é a 'água doce', por isso ainda não reconheceram a necessidade de preservação da água potável. As respostas emitidas pelos grupos 2, 4 e 5 demonstraram a internalização do conteúdo acerca dos tipos de água distribuídos na Terra, em qual deles a quantidade de água é menor e que a água a ser preservada é a água potável. Foi lançado o último problema para solução nos grupos: "Qual é a água que está faltando em nossa cidade e por quê?"

Episódio: 4ª Ação didática - solução de casos particulares

Grupo 1: Está faltando a água que as pessoas usam para fazer as coisas, a comida, e a água de beber. Não é a água salgada, é a água doce.

Grupo 2: É a água que a gente usa para tomar banho e para as comidas, que é a água doce.

Grupo 3: É a água doce, mas por que será que se a gente não economizar a água doce ela seca, mas e a água salgada?

Grupo 4: Então, o que o homem faz com aquele tanto de água salgada?

Grupo 5: A água salgada é do mar, ela é das baleias e de muitos peixes (Registro de observação feito em 20/11/17).

Os grupos 1 e 2 acompanharam o desenvolvimento das apresentações que contribuíram para a formação de sua *zdp*, manifestaram a internalização dos conteúdos em discussão e foram capazes de exercitar procedimentos mentais que os levaram a sistematizar oralmente o seu entendimento. Os grupos 3 e 4 problematizaram a preocupação manifesta com a água doce e o desconhecimento do que se faz com a água salgada. O grupo 5 formulou uma hipótese para a utilização da água salgada.

Na compreensão de Vygotsky (2001, 2003), a aprendizagem enseja processos internos de desenvolvimento que são suscitados quando a pessoa interage com as outras. Segundo Hedegaard (2002c), para que a cognição seja generalizada, o envolvimento das crianças é fundamental. Fundada nos autores, afirma-se que os grupos 3, 4 e 5 estiveram envolvidos nas tarefas, nos diálogos, evidenciando que a *zdp* se formou no processo de participação e execução das tarefas. Cognitivamente estes grupos assimilaram o objeto em estudo e se mostraram em condições de transporem a *zdp* ao problematizarem sobre “o que o homem faz com a água salgada” acrescentando um conflito cognitivo à tarefa.

Avaliação da 4ª Ação didática - - solução de casos particulares - Motivada pelas questões formuladas pelos alunos, a Professora retomou o uso da nomenclatura “água doce e água salgada” a fim de propiciar o debate nos grupos em torno do seguinte problema: “independente de ser ‘doce’ ou ‘salgada’, a água pertence à natureza, por quê?” Com esta tarefa procedeu-se a avaliação da 4ª ação didática: solução de casos particulares.

Episódio: 4ª Ação didática - solução de casos particulares

Professora - Que grupo saberia me explicar por que “independente de ser ‘doce’ ou ‘salgada’, a água pertence à natureza?”

Professora - Por que existe essa diferença entre água salgada e água doce?

Grupo 1: A diferença da água doce com a água salgada? A gente está pensando, mas não sabe explicar.

Grupo 2: A água doce não tem nada de açúcar ela é uma água normal, a água do mar tem um pouco de sal, e só.

Professora - Não. É que a água doce tenha açúcar, ela tem poucos sais minerais e a água do mar tem muitos sais minerais por isso ela é salgada. Se comparada com a água do mar, a água dos rios, dos lagos, cachoeiras é doce.

Grupo 3: Como a água doce e a água salgada não se misturam?

Grupo 4: É a natureza que separa.

Grupo 5: A gente toma banho na água salgada?

Professora - Não. A gente toma banho com a água doce, não é com a água salgada (Registro de observação feito em 20/11/17).

O grupo 1 não soube se pronunciar em relação ao problema levantado. O grupo 2 foi enfático, mesmo não dispondo de explicações científicas para o problema. A Professora não se conteve e expôs assunto de interesse para a solução do problema antes de os outros três grupos se manifestarem. No lugar de se posicionarem em relação ao problema, os grupos 3 e 5 fizeram indagações interessantes, e o grupo 4 levantou uma hipótese. A pergunta do grupo 5 poderia ter sido explorada. Não se toma banho em água salgada, mas assim como se toma banho em rios, é possível tomar banho de mar. A experiência imediata daqueles alunos se desenvolveu no estado de Goiás, e em sua capital, que não desfruta do contato com a água salgada natural, mas isto poderia instigar, por exemplo, uma busca na Internet sobre a utilidade da água do mar, onde se situam e como funcionam as praias brasileiras. Porque não foram feitas alusões a fatos similares, mais uma vez a água salgada não passou de abstração advinda de slides que não contribuíram para a *zdp* do grupo. Indagação e hipótese levantadas pelos grupos 3 e 4, aliadas à explicação da Professora sobre sais minerais poderiam encaminhar a resolução do problema uma vez que os tipos de água têm funções diferentes, mas ambos resultam de processos naturais que estão sempre em movimento, inclusive pela ação que a atividade humana exerce sobre eles.

A avaliação da 4ª ação didática: solução de casos particulares buscou o envolvimento intergrupual da turma e o desenvolvimento do desejo de aprender (DAVYDOV, 1999b) por parte dos alunos.

Episódio: 4ª Ação didática - solução de casos particulares

Grupo 1: O que são sais minerais?

Professora - São elementos minerais que estão contidos na água.

Grupo 2: Então a água é um elemento mineral?

Grupo 3: Toda aquela água de cor azul que a gente viu no vídeo é mineral?

Grupo 4: São os mares e os oceanos. A gente viu na televisão. Pode desenhar as águas da Terra Tia? (Registro de observação feito em 20/11/17).

Com exceção de alguns grupos em que os alunos se encontravam em plena formação da *zdp*, mediante indagação, levantamento de hipóteses, interesse pela aula, colaboração com os colegas e participação na atividade conjunta, que eram indícios da formação de motivos para a cognição, os depoimentos dos demais grupos apontavam que se a aprendizagem da relação geral ainda não havia se consumado, foram assinaladas condições para se retomar a elaboração do modelo conceitual como base para a formação do pensamento teórico.

5ª ação didática: monitoramento e acompanhamento - Intencionalmente, deu-se início a mais esta ação, dirigida aos objetivos centrais que nortearam as ações anteriores: a formação

da relação geral, a modelação conceitual e sistematização do conceito pela maioria das crianças haja vista que algumas delas demonstravam formação da *zdp*.

Formação do pensamento teórico pelo uso do modelo conceitual - O pensamento teórico requer uma série de abstrações para se tornar efetivo, uma delas é a necessidade de ser modelado. Em suas pesquisas, Davydov (1988c) concluiu que na “ciência, a modelação é um tipo peculiar de idealização simbólico-semiótica” (p. 134). O autor recorre a V. Shtoff para conceituar o modelo como “um sistema representado mentalmente ou realizado materialmente que, refletindo ou reproduzindo o objeto de investigação, é capaz de substituí-lo de modo que seu estudo nos dê uma nova informação sobre este objeto” (DAVYDOV, 1988c, p. 134).

Davydov (1988c) entende que os modelos permitem a representação e a transformação do objeto e podem ser mentais ou materiais. Os modelos mentais se constituem de duas formas: “(1) imagens iconográficas (desenhos, globos, barras etc.)”; “(2) modelos semióticos (por exemplo: a fórmula da equação algébrica, etc.)” (DAVYDOV, 1988c, p. 135). Os modelos materiais apresentam três tipos: (1) aqueles que têm similaridade física com o original, a exemplo do modelo de um edifício; (2) os que mostram propriedades estruturais dos objetos como modelos matemáticos e cibernéticos e (3) modelos que representam peculiaridades espaciais dos objetos como, por exemplo, a maquete.

No experimento formativo sucedido na EscolaMTI, praticou-se o modelo material do tipo que representa as particularidades espaciais do objeto como a maquete. Procurou-se reunir o que Davydov (1988c) expressou como o “caráter demonstrativo da percepção do modelo material” com a “participação significativa do pensamento” mediante a apropriação de “conhecimentos acumulados, teóricos e da experiência” (DAVYDOV, 1988c, p. 135) apropriados pelos alunos, concernente ao conceito “água” no ensino de ciências.

Reforça-se a concepção de Davydov (1988c) sobre o papel do modelo no pensamento teórico com a argumentação de Hedegaard e Chaiklin (2005) de que “o conhecimento teórico pode ser considerado uma ferramenta para associar os conceitos nucleares de uma matéria ao conhecimento cotidiano, local e pessoal” (HEDEGAARD e CHAIKLIN, 2005, p. 69). Os autores evidenciam que o caráter de ferramenta do conhecimento teórico está na sua formulação em modelos nucleares.

O replanejamento entre pesquisadora e docente exigiu medida incisiva para efetuar a sequência do experimento, especialmente no que concernia aos procedimentos metodológicos de execução das tarefas, operações e ações de estudo que enfocariam a modelação do conceito nuclear. Com esta preocupação, recorreu-se a Hedegaard e Chaiklin (2005) com o entendimento de que um dos princípios que configuram o duplo movimento no ensino é o uso

de estratégias de pesquisa que ajudem o aluno a percorrer o caminho do cientista na investigação do objeto. Para tanto, a aquisição do conhecimento teórico depende da atividade exploratória. Tendo em vista favorecer o desenvolvimento desta atividade, recorreu-se ao professor-apoio de atividades exploratórias, enunciado por Hedegaard e Chaiklin (2005).

No replanejamento da intervenção experimental, foi discutida a participação do professor-apoio tendo em vista contribuir com a atividade exploratória do conteúdo pelos alunos por meio do modelo. Recorreu-se à Coordenação do Curso de Química, da PUC Goiás, com a solicitação de que fosse indicado um professor da área que se dispusesse a contribuir com a pesquisadora sobre o objeto “água”. Foi indicada uma professora com graduação, mestrado e doutorado em Química e vasta experiência no desenvolvimento de projetos de pesquisa, dentre eles educação ambiental. A docente possuía experiência na Educação Básica e foi convidada pela pesquisadora, com a anuência da Professora, para auxiliar na execução da 5ª ação didática: monitoramento e acompanhamento da aprendizagem das crianças e na execução das tarefas voltadas à modelação. Sua presença no experimento se deu em um período completo de atividades. A professora-apoio participou do replanejamento das tarefas junto com a pesquisadora e a Professora da turma. Os procedimentos de ensino deveriam motivar nas crianças o interesse pelo objeto, a curiosidade em relação à tarefa de estudo e a colaboração entre elas na atividade conjunta. Duas tarefas foram planejadas para contemplar a modelação do conceito “água”, integrado à natureza e combinado com os seus usos sociais conexos à atividade cultural humana desenvolvida historicamente. A primeira consistiu da adaptação da técnica “cabra cega” para a promoção da interação entre as crianças e a sua integração nos processos exploratórios do conteúdo, auxiliando na sensibilização dos alunos para o desejo de aprender. A segunda tarefa dirigia-se ao desenvolvimento da capacidade de modelar a relação conceitual. O problema formulado contemplou: “o que é a água, de onde ela surge, como é o seu movimento na natureza, que interferências humanas a água sofre e como ela permanece social, cultural e historicamente entre nós há milhões de anos”.

Na primeira tarefa: adaptação da técnica “cabra cega”, movimentaram-se os alunos em fila pela escola por meio da formação de duplas para que um deles, de olhos vendados, fosse guiado pelo outro. O aluno de olhos vendados manipulava diversificadas formas de uso da água que lhe iam sendo apresentadas, prestando atenção para identificar pelo som produzido pela água em que lugar ele se encontrava e o que estava sendo feito com a água. O aluno guia confirmava ou refutava e explicava para o colega de olhos vendados o uso da água na escola. Ouvir o som da água pelo aluno de olhos vendados exigia atenção e cuidar do colega de olhos vendados requeria colaboração por parte do aluno guia. O percurso com as duplas em fila

ocorreu em todo o pátio e repartições do ambiente escolar. Além de diferentes recipientes com água preparados para o reconhecimento das crianças de olhos vendados, a água foi identificada nos bebedouros, lavatórios de banheiros, pias da cozinha, ar condicionado e na limpeza do pátio. No desenvolvimento da tarefa, a professora-apoio solicitava aos alunos que estavam com os olhos vendados esclarecimentos para os usos da água percebidos por ele no ambiente escolar. No retorno para a sala de aula sucedeu a mesma experiência com a inversão da dupla de alunos. Para a realização da tarefa os alunos tiveram o suporte da professora-apoio, de uma bolsista de pesquisa que acompanhava a professora-apoio, da pesquisadora e da Professora. A experiência de participação na técnica, vivenciando ambos os papéis: ora como aluno guiado com os olhos vendados, ora como guia do colega, acalmou as crianças, ajudando-as a se centrarem na aula, participando do diálogo em torno do conteúdo. Por meio da tarefa, as crianças puderam se integrar no diálogo sobre os usos práticos e sociais da água a partir dos exemplos extraídos da própria escola.

Ao retornarem à sala de aula, as crianças integraram os grupos e a professora-apoio conduziu a tarefa encaminhando as questões levantadas pelos alunos para o entendimento da sequência do ciclo da água na natureza e de como o homem, social e culturalmente interfere nos processos que a água desenvolve na natureza.

Episódio: 5ª Ação didática - monitoramento e acompanhamento

Professora-apoio: Na atividade realizada sentimos e ouvimos a água que está em inúmeros lugares. Como estava a água? Dura, mole, líquida? A água que vocês tocaram primeiro vem de onde? Quem coloca a água ali?

Grupo 1: É do ar condicionado.

Grupo 2: Da chuva.

Professora-apoio: Não está chovendo como pode ter água no ar condicionado?

Grupo 3: O ar entrou no cano do ar condicionado, virou água e ficou pingando.

Professora convidada - Muito bem, gostei. Você falou que a água estava onde?

Grupo 4: O ar está em todo lugar, ele entrou no cano e saiu como água, por quê? (Registro de observação feito em 21/11/17).

A condução da professora-apoio propiciava a que as crianças formulassem perguntas e elaborassem hipóteses para as respostas como aconteceu com os grupos 3 e 4. O grupo 4 acrescentou um questionamento sobre o porquê de o ar entrar no cano do aparelho de ar condicionado se transformar em água. A professora-apoio entabulou um diálogo para responder por meio da participação.

Episódio: 5ª Ação didática - monitoramento e acompanhamento

Professora-apoio: Alguém colocou água no cano para que pingasse água? Foi o ar que entrou.

Grupo 5: Mas são as pessoas que colocam água na escola.

Professora-apoio: Isso. As pessoas precisam da água para fazer a escola funcionar. Mas é o ar que produz a água do ar condicionado. Vocês não estão vendo, mas tem água no ar. O aparelho de ar condicionado retém a água do ar e a transforma em água líquida que pode ser reaproveitada pelas pessoas.

Grupo 6: As pessoas usam é a água líquida para fazer as coisas, não é o ar.

Professora-apoio: A água que pingava do ar condicionado em que colocamos a mão é a mesma que estou tentando tocar aqui no ar, só que não a vemos porque ela não é líquida e nem sólida. (Registro de observação feito em 21/11/17).

Os grupos 5 e 6 retomaram o problema apresentado anteriormente sobre a interferência das pessoas no uso da água e o relacionaram com as explicações da professora-apoio. Verificou-se que inseridos nos grupos os alunos se envolveram no diálogo, manifestando curiosidade pelo conteúdo. À medida que as perguntas eram formuladas e a professora-apoio as esclarecia, eram suscitados motivos para a aprendizagem do conteúdo e o interesse de outros alunos que até então não haviam se manifestado oralmente nas tarefas.

Episódio: 5ª Ação didática - monitoramento e acompanhamento

Professora-apoio: O ar tem água, o ar não fica úmido? Quando o ar está úmido é fácil ou difícil secar roupa? Por que as pessoas usam a água para lavar a roupa?

Grupo 1: É difícil porque a roupa fica molhada.

Professora-apoio: Ela fica molhada por causa do ar.

Grupo 2: Por que a gente não consegue pegar a água com a mão?

Professora-apoio: Porque ela é líquida. No ar ela não é líquida e fica quase invisível.

Grupo 3: No ar ela é vapor?

Grupo 4: A roupa absorve a água. E o ar absorve a água da roupa?

Grupo 5: As pessoas usam água porque ela limpa a roupa (Registro de observação feito em 21/11/17).

Ao sanar dúvidas expostas pelos alunos, a professora-apoio elaborou sínteses que confirmavam ao mesmo tempo os motivos dos alunos, o seu interesse pela tarefa e a curiosidade cognitiva, como se pode constatar nas participações dos grupos 2 e 4. Percebeu-se, de igual modo, mais intensidade na colaboração entre as crianças que em grande parte substituíram o excesso de brincadeiras pela participação na discussão do conteúdo.

Episódio: 5ª Ação didática - monitoramento e acompanhamento

Grupo 6: Tia você pega o copo d'água, coloca no seu jardim e como que a água some?

Grupo 2: O sol absorve a água.

Professora-apoio: O sol 'esquenta' a água e o que acontece com ela?

Grupo 3: Evapora.

Professora-apoio: Certo. O sol aquece a água e ela se torna vapor. A água some toda do copo. Onde ela foi parar?

Grupo 4: No vento.

Grupo 5: No ar.

Professora-apoio: A água evapora e vai para o ar. O vento faz a água juntar e o que ela vai virar?

Grupo 1: Nuvem.

Professora-apoio: É preciso lembrar que o ar, o vento, a chuva não acontecem sem a interferência das pessoas (Registro de observação feito em 21/11/17).

O conteúdo foi sistematizado pela professora-apoio mediante a condução das perguntas que os alunos faziam decorrentes dos conhecimentos cotidianos e empíricos que lhes eram familiares. No entanto, ao persistirem na participação, o teor das perguntas e das

hipóteses se qualificava, a exemplo do grupo 6 que não somente levantou uma pergunta, mas soube elaborar um problema.

Episódio: 5ª Ação didática - monitoramento e acompanhamento

Professora-apoio: Então vocês estão vendo que as coisas vão acontecendo uma de cada vez, mas relacionadas. Em um momento a água é líquida, depois a água é aquecida e evapora. No aquecimento a água vai para cima depois esfria novamente e se torna nuvem. O que cai das nuvens?

Grupo 1: A chuva. De onde vem a chuva então?

Professora-apoio: A nuvem é lugar que guarda água, o que vocês acham?

Grupo 2: Que a chuva vem das nuvens.

Professora-apoio: Vocês perceberam que o ciclo da água é um movimento constante há milhões de anos? Mas ele acontece separado da vida das pessoas?

Turma: Não

Grupo 3: A gente já sabe que é assim porque a água se renova. E as pessoas usam a água para viver, para fazer as coisas.

Tendo como exemplo o grupo 3, pode-se conferir no diálogo conduzido pela professora-apoio que as crianças estavam relacionando o ciclo da água com a vida social, embora não entendessem a que interferência humana no ciclo hidrológico a professora-apoio se referia.

Episódio: 5ª Ação didática - monitoramento e acompanhamento

Professora-apoio: E o que o homem faz que interfere no ciclo da água?

Grupo 4: Poluição?

Professora-apoio: As pessoas, as cidades e as indústrias poluem mares, rios e provocam o que?

Grupo 5: Enchem de lixo. É entupimento?

Professora-apoio: Quem já ouviu falar em inundação? E em desmatamento? O desmatamento provoca o quê?

Grupo 6: Calor.

Professora-apoio: O desmatamento pode provocar calor, mas ele provoca primeiro a seca.

Grupo 1: Tia a gente viu no vídeo que a seca mata o jacaré e os outros animais.

Professora-apoio: Quem provoca a seca que mata os animais? As pessoas interferem na natureza e a água é da natureza (Registro de observação feito em 21/11/17).

Constatou-se, mais uma vez, a importância do amplo domínio do conteúdo pelo docente como alertam os estudiosos (DAVYDOV, 1988c; HEDEGAARD e CHAIKLIN, 2005; LIBÂNEO, 2010, 2016a; FREITAS, 2016a; CHAIKLIN e HEDEGAARD, 2013). O domínio do conteúdo contribui para que o professor conduza a aula, suscite a formulação de perguntas e a elaboração de problemas, encaminhando as respostas para a formação de ações mentais necessárias à *zdp* dos alunos. Ao praticar a mediação didática, o professor ensina que os alunos propiciem por eles mesmos a mediação cognitiva (LIBÂNEO, 2011). Deu-se início à segunda tarefa planejada para a atividade.

Deu-se início à segunda tarefa: modelação pela elaboração da maquete. De acordo com Chaiklin (2002), “O ideal é desenvolver um modelo (nuclear) que integre as várias relações conceituais em um campo do problema” (CHAIKLIN, 2002, p. 03). Seguindo a orientação do autor, fundamentou-se a elaboração da maquete em várias relações e um campo

do problema. As várias relações se inscreveram na conexão do conceito “água” como elemento natural constitutivo da vida na Terra, vegetal, animal e, em especial, dos homens em suas relações sociais e de seu núcleo como substância componente da natureza indispensável à vida social. O campo do problema abrangeu dois aspectos: (1) a experiência local das crianças por meio da questão: “por que estamos vivenciando uma situação de falta de água em nossa cidade, o que pode acontecer se a água deixar de existir?” e (2) a atividade humana e sua interferência no movimento da água na natureza: “como os homens interferem no ciclo da água na natureza e o que você pensa sobre isto?”. A tarefa que se colocava para o experimento era como levar as crianças à exploração dos problemas mediante a modelação pela maquete.

Entendeu-se que a motivação e os níveis de cognição alcançados pelos alunos assinalavam condições para a elaboração do modelo conceitual. O procedimento de consecução da maquete demandou: (a) que a tarefa fosse realizada em grupos e orientada claramente para as crianças de forma oral e escrita, (b) a tarefa seria assistida pelas profissionais que acompanharam a execução da tarefa anterior (adaptação da técnica “cabra cega”). Como recursos a pesquisadora providenciou 6 cestas contendo 25 tipos de materiais diferentes que oferecessem às crianças condições de pensar e desenvolver a relação geral do conceito “água”. O objetivo foi conduzir a aprendizagem do conteúdo escolar, trabalhado na tarefa, para o desenvolvimento psicológico. Na Figura 7 verifica-se o material da maquete em uso por um dos grupos.

Figura 7- Material da maquete. 5ª Ação didática: monitoramento e acompanhamento



Fonte: Acervo da pesquisadora - Foto tirada em 21/11/17.

A tarefa de construção do modelo material do tipo maquete pretendeu ser uma produção conjunta. Como houve divulgação do trabalho, de 31 alunos frequentes 29 (94%) estavam presentes. Formaram-se 6 grupos para os quais foi distribuído o material. Os alunos deveriam manuseá-los combinando a capacidade de imaginação com os conteúdos escolares adquiridos acerca do conteúdo “água” em ciências. Conforme Hedegaard (2002b), “a capacidade das crianças de pensar com perspectiva não é uma característica de desenvolvimento cognitivo ligado a uma faixa etária especial [...], mas sim uma característica ligada à aquisição de habilidades imaginárias” (HEDEGAARD, 2002b, p. 19). Outro aspecto relevante ressaltado por Hedegaard e Chaiklin (2005) neste processo é o que denominaram imagem dos objetivos de aprendizagem.

[...] a construção de uma imagem de uma área de problemas visa focalizar a atenção das crianças sobre os objetivos da atividade de aprendizagem. As crianças devem adquirir desde o início, uma ideia geral sobre em que o ensino ajuda, e obter uma imagem de seus objetivos de aprendizagem e da área de conteúdo a ser explorada (HEDEGAARD; CHAIKLIN, 2005, p. 76).

Conforme planejado, a elaboração da maquete foi orientada oralmente pela professora-apoio, entregue aos grupos pela Professora da turma e acompanhada de perto por ambas as professoras e a pesquisadora.

Episódio: 5ª Ação didática - monitoramento e acompanhamento

Professora-apoio: Estudamos o ciclo da água e falamos como as pessoas interferem na água. Vamos usar o material distribuído para pensar sobre o que discutimos e fazer uma maquete solucionando dois problemas: “por que estamos vivenciando a falta de água em Goiânia? E se a água acabar?” “O que você pensa sobre a interferência das pessoas no ciclo da água?”

Grupo 1: Vamos desenhar o nosso pensamento sobre a água?

Professora - Qual assunto foi estudado para ser colocado na maquete?

Grupo 2: Sobre o que aprendemos na pesquisa? É sobre a água que não devemos desperdiçar?

Professora-apoio: Quem entendeu o processo que a água faz para chegar até nós?

Grupo 3: É o ciclo da água na natureza.

Grupo 4: A água é para toda a vida há milhões de anos [desde] os dinossauros (Registro de observação feito em 21/11/17).

Indagados a respeito de qual era o objetivo da produção (modelação) da maquete sobre a temática solicitada, como se pode constatar, o grupo 1 respondeu de forma interessante a esta pergunta formulando outra: “vamos desenhar o nosso pensamento sobre a água?” Perguntando-se o que o grupo queria expressar, foi respondido pelos alunos que eles precisavam colocar “do lado de fora”, na maquete, “alguma coisa” da pesquisa da água, como por exemplo, “o que foi aprendido sobre o ciclo da água na vida das pessoas”. Entendeu-se que aquelas crianças haviam formado uma ação mental.

Episódio: 5ª Ação didática - monitoramento e acompanhamento

Professora-apoio: Todo desenho é um pensamento, mas agora é mais do que desenho, vocês vão produzir o pensamento sobre o ciclo da água, relacionado com a discussão feita pela turma.

Professora: Então... por que vamos fazer esta maquete?

Grupo 5: Para mostrar que a gente aprendeu sobre o ciclo da água na natureza, mas ele não é mais o mesmo de antes.

Professora-apoio: Por quê? O aconteceu com o ciclo da água?

Grupo 6: Tia ele quer dizer que a água está poluída e são as pessoas que fazem isso. Elas provocam seca.

Grupo 1: E como a gente vai desenhar isso?

Professora-apoio: Veja a quantidade de materiais. Como eles vão ajudar vocês a produzir o que aprenderam? É só pensar um pouco. (Registro de observação feito em 21/11/17).

O acompanhamento da maquete foi à base de diálogo e perguntas sobre o que os grupos estavam produzindo tendo em vista contribuir com os procedimentos mentais exigidos pela operação. Notou-se a colaboração do grupo 6 com o grupo 5 ao reforçar e esclarecer o que o grupo havia mencionado. Com esta atitude o grupo 6 não somente colaborou, mas externou a percepção da interferência humana no movimento natural da água. Outra observação digna de destaque foi a intensidade das atitudes de interação, interesse, colaboração e motivação. Dos 29 (94%) alunos presentes na modelação, 25 (87%) crianças estavam integradas na tarefa conjunta como se pode conferir na Figura 8.

Figura 8 - Interação. 5ª Ação didática: monitoramento e acompanhamento



Fonte: Acervo da pesquisadora - Foto tirada em 21/11/17.

Inseridas em grupos diferentes, e também motivadas com a tarefa, 4 (13%) crianças, se afastaram da atividade conjunta e se isolaram do grupo a que pertenciam efetivando uma tarefa em separado. Perguntou-se o motivo do isolamento, as respostas foram as seguintes:

Episódio: 5ª Ação didática - monitoramento e acompanhamento

Aluno7: Eu quero fazer meu trabalho sozinho.

Professora-apoio: Não é melhor você trocar ideias com os colegas e usar todo o material?

Aluno 5: Eles não querem fazer o que eu estou pensando.

Aluno 1: Eu faço melhor sozinho. Pode desenhar o que eu quiser?

Professora - Você vai desenhar? Não vai participar da maquete?

Aluna 6: Não quero fazer em grupo. O que é para fazer na maquete? (Registro de observação feito em 21/11/17).

Considerando os depoimentos dos alunos 1, 5, 6 e 7, reafirma-se que para além da curiosidade, despertada pela novidade da modelação, o interesse, suscitado pelo contato com uma profusão de diversificados objetos à disposição dos grupos, e a formação de motivos para a cognição, a colaboração na atividade conjunta é um elemento indispensável para formar a *zdp* do aluno e levá-lo à aprendizagem pela transposição de um nível de desenvolvimento ao outro. Embora interessados, os alunos que se isolaram dos grupos manifestaram desentendimento do foco da tarefa. Estas crianças demandariam ações intencionais por parte da Professora, voltadas à solução de problemas de aprendizagem manifestos pela dificuldade de interagir com o grupo.

As demais crianças estavam envolvidas com os colegas e com a tarefa o que tornou possível captar formas de elaboração mental por elas expressas sobre o objeto quando da apresentação intergrupar dos resultados. Oportunizou-se a exposição do resultado da modelação também para as quatro crianças que se isolaram da atividade conjunta. Apenas um destes alunos quis apresentar a maquete, se explicando que “o seu trabalho era diferente porque tinha os planetas no céu”. É fato que ter se isolado do grupo levou aquela criança a não produzir a maquete com os objetivos a ela inerentes.

Episódio: 5ª Ação didática - monitoramento e acompanhamento

Grupo 1: A gente pintou uma natureza de verde e fez de azul a água por cima dela e por baixo dela a água é marrom.

Grupo 2: A gente precisava de alguma coisa para fazer o ar, mas não encontramos, fizemos vento e nuvem e o rio.

Grupo 3: Fizemos o sol ‘esquentando’ a água e ela subindo para as nuvens. A gente estava fazendo nuvens e chuva, mas deu mais tempo.

Professora-apoio: O que é o sol aquecendo a água e ela subindo?

Grupo 3: Evaporação, mas só se fizer fumaça para ter evaporação.

Grupo 4: Aqui é o mar com água salgada e tem o rio de água doce com uma cachoeira. Aqui em cima é o vento com as nuvens porque vai chover senão acontece a seca na cidade. A gente estava fazendo o sol e os animais (Registro de observação feito em 21/11/17).

Com as exposições dos grupos 1, 2, 3 e 4 constatou-se a expressão de aprendizagens obtidas no experimento em torno do percurso feito pelas tarefas nas ações didáticas para se chegar ao ciclo da água estudado em tarefas que se propunham à formação da relação geral, se ainda não chegaram ao conceito, propriamente dito, e à capacidade de expor a relação geral,

as crianças davam demonstrações da formação de ações mentais que propiciam a *zdp*. A descrição da maquete feita pelo grupo 4 pode ser comparada com a Figura 9 que se segue.

Figura 9 - Maquete. Grupo 4. 5ª Ação didática: monitoramento e acompanhamento



Fonte: Acervo da pesquisadora - Foto tirada em 21/11/17.

Episódio: 5ª Ação - monitoramento e acompanhamento

Grupo 5: A gente fez um rio para os dinossauros beber água. E a gente acha que faltou brinquedo. Você podia trazer mais depois.

Grupo 6: A gente também fez o rio que os dinossauros vão beber água. E a Aluna 4 queria fazer roupinhas para a bonequinha e não deu tempo (Registro de observação feito em 21/11/17).

Os grupos 5 e 6 se envolveram com as miniaturas de brinquedos que compunham a cesta de materiais, dentre eles destacaram os dinossauros e as bonequinhas. Ambos os grupos se ativeram aos seus conhecimentos cotidianos e locais. Em relação aos dinossauros, citados por ambos os grupos, podem-se ressaltar dois motivos: (a) fruto de observação e experiência com crianças na escola e fora dela, afirma-se que, de um modo geral, elas apreciam os animais e não obstante haver na cesta 5 tipos diferentes de miniaturas de animais, os dinossauros exerceram um fascínio diferenciado no imaginário daquelas crianças; (b) houve menção aos dinossauros nos diálogos travados em sala de aula ao se fazer relação entre a renovação da água com a sua existência há milhões de anos quando foi bebida pelos dinossauros. Na Figura 10, pode-se constatar o que foi exposto pelo grupo 5.

Figura 10 - Maquete. Grupo 5. 5ª Ação didática: monitoramento e acompanhamento



Fonte: Acervo da pesquisadora - Foto tirada em 21/11/17.

Em relação às bonequinhas, perguntado à Aluna 4, componente do grupo 6, por que ela desejava vestir as bonequinhas que estavam despidas, ela respondeu que “na igreja Evangélica que sua família frequentava, as pessoas não aprovavam as bonequinhas estarem sem roupas”. Esse comentário foi corroborado pelos demais colegas do grupo que optaram por colocar as bonequinhas em uma casa. Na Figura 11, é possível conferir o que foi exposto pelo grupo 6.

Figura 11 - Maquete. Grupo 6. 5ª Ação didática: monitoramento e acompanhamento



Fonte: Acervo da pesquisadora - Foto tirada em 21/11/17.

Ratifica-se a relevância da metodologia do duplo movimento no ensino para a atuação e mudança na *zdp* dos alunos pelos conhecimentos locais e cotidianos como base para o conhecimento escolar (HEDEGAARD, 2002a, 2002b; HEDEGAARD e CHAIKLIN, 2005; CHAIKLIN e HEDEGAARD, 2013). Tanto os alunos do grupo 5 como os do grupo 6 se envolveram com aquilo que lhes dizia respeito mais de perto. Do ponto de vista do conhecimento cotidiano se ativeram aos brinquedos e pela ótica do conhecimento local trouxeram a prática sociocultural da religião evangélica existente na família.

Avaliação da 5ª ação didática: monitoramento e acompanhamento - Se a modelação de uma maquete era algo inusitado para aquelas crianças, elaborar uma maquete temática que se constituísse em modelo conceitual ainda se tornava algo mais complexo. Pelo que se observou no processo de ensino-aprendizagem a capacidade criativa dos alunos era reforçada apenas por meio de desenhos livres, muitas vezes usados de forma isolada do conteúdo. É fato que as crianças desconheciam técnicas de perspectiva para associarem à imaginação, no entanto, isto não lhes foi impedimento para o uso da criatividade, da imaginação e da capacidade de estabelecer conexões entre a modelação e o conteúdo em estudo que se esforçava para transpor o âmbito do conhecimento empírico. Os alunos deram explícitas demonstrações de envolvimento com a tarefa da modelação e de empenho em relacionar a sua produção com o estudo sobre o conteúdo “água”. Muitos deles evidenciaram a internalização de que o ciclo da água possui etapas e promove a renovação da água. Dos 6 grupos, 4 estabeleceram relações conceituais sobre o movimento do ciclo da água na natureza. Contudo não se pode afirmar que os alunos aprenderam o caminho da relação geral em seus aspectos universais e particulares e nem apreenderam o núcleo do conceito. É preciso assinalar que não lhes eram claras as formulações teóricas que combinam o processo natural em que se insere o ciclo hidrológico com as interferências histórico-culturais e sociais arquitetadas pelos homens na natureza e, por conseguinte, no fenômeno da água mediante suas transformações em estados diferentes. Necessário se faz considerar que a qualidade do trabalho da professora apoio se inscreveu como determinante para que os alunos conseguissem formar ações mentais por meio de procedimentos do pensamento.

6ª ação didática: avaliação - Direcionadas a esta ação foram planejadas duas atividades: uma tarefa e uma comemoração festiva. A comemoração constou de um momento festivo intencionalmente direcionado a dois objetivos: o encerramento do experimento, com um lanche especial e lembrancinhas para as crianças, e o agradecimento à participação dos alunos e da Professora na atividade de estudo. Desta programação constou a projeção de um Movie Maker preparado com cenas expressivas de sua participação no processo do experimento. A

tarefa consistiu da adaptação da técnica “batata quente” que foi intitulada “caixinha de surpresa”. Objetivou-se avaliar as aprendizagens alcançadas no desempenho das tarefas anteriores que envolveram: resoluções de problemas, solução de conflitos cognitivos e respostas a perguntas no processo de desenvolvimento das ações didáticas no experimento, concretizando a atividade de estudo. Propuseram-se 15 perguntas em torno da resolução de um problema de aprendizagem elaborado com a contribuição intergrupar das crianças: “o que é a água, de onde ela surge, como é o seu movimento na natureza, que interferências humanas a água sofre e como ela permanece social, cultural e historicamente entre nós há milhões de anos”. As questões foram postas em uma caixinha. Ao som de uma música, a caixinha circularia, quando a música fosse interrompida, a criança que estivesse com a caixinha nas mãos retiraria uma questão e o processo se repetiria até que fosse distribuída a última questão. Um dado interessante da seleção musical para a realização da técnica foi que, preterindo inúmeras músicas de ciranda de roda e outras infantis, as crianças optaram por um Rock (Bitter Sweet Symphony com David Garrett) que teve de ser em volume mais alto do que o usual. Com as questões em mãos, as crianças fizeram uma roda de conversa para o procedimento das respostas e a discussão. Para esta finalidade, o aluno sorteado poderia escolher um colega que discutiria a questão com ele e ambos apresentariam a solução do problema de forma intergrupar.

Ascensão do pensamento do abstrato ao concreto - De acordo com pesquisas embasadas no materialismo histórico, a exemplo de Kopnin (1978), Saviani (2015) e Sforni (2019), o método dialético comporta o movimento concreto-abstrato-concreto porque a “dialética materialista considera o concreto como ponto de partida e chegada do conhecimento (KOPNIN, 1978, p. 157)”. Agregando força ao pensamento de Davydov (1983; 1988c) estes autores argumentam que o caminho do pensamento se dá na redução do concreto inicial ao abstrato e na ascensão do abstrato ao concreto. Reduzir o pensamento do concreto ao abstrato é o que ocorre na mente da criança que afirma ser “Deus o criador ou o inventor da água”. A mesma criança para ascender do abstrato ao concreto deve aprender que a formação da água não é mágica, mítica ou religiosa, mas científica como ocorre com todo processo natural que requer estudo científico para o entendimento da essência do objeto que está para além dos fenômenos aparentes. O pensamento que ascende do abstrato para o concreto implica que a criança compreenda, histórica e culturalmente, o movimento, a transformação, dos processos naturais como é o caso da água e sua relação com o homem. Este foi o propósito de todo o experimento. Em sua finalização, pela técnica da “caixinha de surpresa” procurou-se sintetizar as aprendizagens alcançadas pelas crianças mediante a retomada de questões que envolviam

as tarefas desenvolvidas em ações didáticas desde o seu início. Se pensar dialeticamente não é uma tarefa simples, planejar o ensino para ser executado pela concepção dialética mostrou-se ainda mais complexo. Mais do que aprender o conceito “água” no ensino de ciências, propôs-se a captar indícios da formação de procedimentos mentais que levassem os alunos a percorrer o caminho do cientista a partir da formação da relação geral e sua solução de casos particulares. Ao pensarem sob a égide das relações universal e particular do objeto, as crianças aprenderiam a construir o seu próprio caminho na investigação e transformação do objeto e, por fim, poderiam apreender o pensamento teórico e alcançar o desenvolvimento infantil.

Em conexão com o conceito “água” a ser avaliado na aula e o problema de aprendizagem, as questões norteadoras da avaliação constam da Tabela 2.

Tabela 2 - Avaliação da atividade de estudo no experimento - 6ª ação didática

Conteúdo: conceito água

Problema de aprendizagem: o que é a água, de onde ela surge, como é o seu movimento na natureza, que interferências humanas a água sofre e como ela permanece social, cultural e historicamente entre nós há milhões de anos.

Questões colocadas na caixinha de surpresa:

- 1 Onde podemos encontrar água na Terra? Que tipos de água há na Terra?
 - 2 Como os animais e as plantas podem ajudar na manutenção da água no Planeta?
 - 3 O que aconteceria em nossa cidade se a água deixar de existir?
 - 4 Por que o nosso corpo não resiste à falta de água?
 - 5 O que ocorre se houver uma seca em todo o país? E se a chuva cair o que acontece e por quê?
 - 6 Que percurso a água faz para chegar à torneira?
 - 7 Onde podemos encontrar água congelada na natureza?
 - 8 Onde podemos encontrar água líquida na natureza?
 - 9 Onde podemos encontrar água no estado de vapor na natureza?
 - 10 O que é desperdício de água e de que forma ele ocorre? Como evitar o desperdício de água em nossa sociedade?
 - 11 Se há desperdício de água, por que a água da Terra não se esgota?
 - 12 Como a água é usada socialmente? Se a água não está acabando, por que temos de fazer economia de água?
 - 13 Como o homem interfere na natureza e no ciclo da água?
 - 14 Por que a água não é separada dos problemas da vida social?
 - 15 Pensando agora no ciclo da água, como surgiu a água na Terra?
-

Fonte: Acervo da pesquisadora - Avaliação realizada em 06/12/17

Embora a questão sorteada na “caixinha de surpresa” estivesse destinada a ser apresentada e discutida por dois alunos de cada vez, abriu-se a oportunidade para todos responderem, a fim de incentivar a participação de um quantitativo maior de alunos. Alguns dos comentários serão analisados na sequência da pergunta. A Professora expôs o conteúdo, o problema de aprendizagem e passou-se à roda intergrupal de discussão.

Episódio: 6ª ação didática - avaliação

Aluno 20: “Como os animais e as plantas podem ajudar na manutenção da água do planeta terra?” - Economizando água e cuidando das plantas.

Aluno 18: Quando os animais forem ajudar as plantas, eles têm que ter o reservatório para eles beberem água.

Aluno 10: A água existe na Terra desde os dinossauros, mas ela vai sendo filtrada no ciclo da água.

Aluna 7: Eu me lembrei da mata ciliar que o *esquilo*, o boi e a vaca não podem comer [pastar] em volta do Rio senão ele seca. As plantas? Elas têm que crescer e proteger em volta do Rio. (Registro de observação feito em 06/12/17).

O Aluno 20 não se atentou ao teor da pergunta e respondeu de imediato, usando o conhecimento cotidiano que ele já possuía antes do experimento. A atenção do Aluno 18 se voltou para o cuidado com os animais, emitindo resposta vinculada ao conhecimento local na afirmação de que para “ajudarem as plantas, os animais devem dispor de um reservatório”. A Aluna 7 manifestou a capacidade mnemônica, a atenção e a síntese ao relacionar a pergunta com conteúdos estudados em tarefas de aula. O Aluno 10 se referiu ao problema de aprendizagem, afirmando que “a água existe na Terra desde o tempo em que viveram os dinossauros, mas é filtrada pelo ciclo da água”. Pode-se dizer que a Aluna 7 e o Aluno 10 empregaram procedimentos mentais que lhes favoreceram estabelecer relações, fazer síntese e demonstrar conhecimentos aprendidos no experimento.

Episódio: 6ª ação didática - avaliação

Aluno 9: “O que aconteceria em nossa cidade se a água deixasse de existir?” - É claro que a cidade secaria, se a cidade secar as pessoas morrem porque não tem vida sem água.

Aluna 8: “Por que o nosso corpo não resiste à falta de água?” - Porque senão a gente desidrata, adocece ou morre. Desidratar é quando a água falta no corpo da pessoa.

Aluno 4: “Que percurso a água faz para chegar à torneira?” - Ela sai dos Rios, é tratada pela Saneago e é encanada para chegar nas nossas casas. A água surge da natureza. Nas plantas, na terra, no mar, na chuva e no ar como a outra Tia disse (Registro de observação feito em 06/12/17).

Puderam-se observar aspectos interessantes nos depoimentos dos alunos. O Aluno 9 relacionou a água com a vida, a Aluna 8 empregou o termo “desidratação” para a ausência de água no corpo humano. Indagou-se o sentido do termo para aluna e ela o esclareceu conforme conteúdo escolar aprendido mesmo que ainda no nível empírico. O Aluno 4 conseguiu expressar o percurso feito pela água até chegar à torneira. Referente ao problema de aprendizagem ele expôs que “a água surge na natureza”. Solicitado a prestar melhores esclarecimentos, o aluno completou que a “água surge e existe em vários lugares e coisas, nas plantas, na terra, na chuva e no ar como a professora-apoio havia dito”. Isso mostra que por parte deste aluno houve a formação de ações mentais que o levaram a identificar na água um fenômeno que se transforma podendo ser encontrado em outros elementos que também passam pelo movimento dos processos naturais como as plantas, a terra e o ar.

Episódio: 6ª ação didática - avaliação

Aluno 3: “Onde podemos encontrar água líquida na natureza?” - Rios, mares, cachoeiras.

Aluno 1: “Onde podemos encontrar água congelada na natureza?” - No polo norte.
 Aluno 11: “Onde podemos encontrar água no estado de vapor na natureza?” - Na panela fervendo, na nuvem.
 Aluno 21: “O que é desperdício de água e de que forma ele ocorre?” Ficando muito tempo no banho, deixando a torneira pingar, lavar calçada com água da mangueira.
 Aluno 17: “Como evitar desperdício de água em nossa sociedade?” Quando a gente vai escovar os dentes, não pode deixar a torneira ligada [aberta], quando for tomar banho, no momento de ensaboar não deixar o chuveiro ligado [aberto]. Lavar o carro de forma eficiente. Molhar as plantas com a água do balde.
 Aluno 2: “Se há desperdício de água, por que a água da terra não se esgota?” Porque tem bilhões de litros de água (Registro de observação feito em 06/12/17).

Entendeu-se que os Alunos 1 e 2 emitiram respostas imaginadas: o Aluno 1 disse que havia água congelada no “polo norte”. Em aula havia sido expresso pela Professora que existe água congelada no Polo Sul, no Polo Norte há apenas camadas de gelo. O Aluno 2 respondeu de modo improvisado aquilo que lhe veio à mente no momento. Os Alunos 3, 11, 17 e 21 permaneceram no conhecimento empírico, não houve manifestação da formação de procedimentos mentais que expressassem a transposição dos conhecimentos cotidiano e empírico dos quais eles já dispunham antes do experimento para aqueles explorados pelas tarefas de estudo nas ações didáticas. Instigados a solucionarem oralmente o problema de aprendizagem, disseram que não sabiam o que responder. Contudo, é preciso reconhecer que alunos que ainda não haviam se manifestado em aula, puderam fazê-lo nesta atividade de avaliação.

Episódio: 6ª ação didática - avaliação

Aluno 15: “Como a água é usada socialmente?” Lavando vasilha, carro, tomando banho. Até pescando. Não existe vida na sociedade sem a água porque sem água a pessoa morre e sem pessoas não tem vida social.

Aluna 1: “Se a água não está esgotando, porque devemos fazer economia de água?” Para não faltar a água limpa, filtrada. Como é o nome que a Tia da pesquisa disse? [Potável].

Aluna 5: “Pensando no ciclo da água, como surgiu a água na terra?” A água surge na Terra pelo ciclo da água na natureza: a água evapora e forma as nuvens, elas ficam muito pesadas e fazem acontecer a chuva. Isso chama precipitação, depois vem a transpiração das árvores e depois vem a filtração. Sobre isso que a gente elaborou: o problema, eu acho que se a pesquisa está estudando a água é porque ela interfere na vida das pessoas e as pessoas precisam da água, mas desperdiçam (Registro de observação feito em 06/12/17).

O Aluno 15 soube elaborar uma ideia conectando a água, as pessoas e a vida social conforme trabalhado no modelo conceitual, quando se apresentou a intersecção entre as esferas da sociedade da natureza e da água. A Aluna 1 conseguiu compreender e expressar que a água a ser preservada é água potável, mostrando ter aprendido conteúdos explorados nas tarefas de estudo. Durante o experimento, a Aluna 5 demonstrou capacidade de refletir e de sintetizar. No momento da avaliação constataram-se indícios da formação de sua capacidade de raciocinar concretamente uma vez que ela não somente explicou o ciclo da água utilizando

termos científicos, como “precipitação”, mas, em relação ao problema de aprendizagem, externou que a água interfere na vida das pessoas assim como as pessoas precisam da água, mas a desperdiçam.

Por fim, registram-se dois depoimentos espontâneos de alunos no encerramento do experimento.

Episódio: 6ª ação didática - avaliação

Aluno 8: Por que a gente fez esta pesquisa da água? Então é isso? “Para saber um jeito melhor de estudar e de aprender?”

Aluno 21: Obrigado para as professoras de trazerem tudo isso para a gente, os materiais, a maquete, a gente fez tantas coisas boas (Registro de observação feito em 06/12/17).

O Aluno 8 manifestou expressiva presença durante todo o experimento, externando vivacidade, apresentando questões instigantes e oferecendo contribuições para as tarefas. Este aluno também conseguiu formar ações mentais que incidiram em sua *zdp*. O Aluno 21 era normalmente calado nas aulas e suas expressões se deram quase sempre em brincadeiras com os colegas. Na maquete, porém, ele sobressaiu na participação, liderando o grupo. Embora diferentes, entendeu-se como positivos tanto a pergunta feita pelo Aluno 8 quanto o agradecimento externado pelo Aluno 21 por serem reveladores de que o experimento didático-formativo não lhes havia passado despercebido e, de algum modo, havia incorrido em sua *zdp*. O modo pelo qual Kozulin (1986) explicita a *zdp* pode confirmar este entendimento. Para o autor, a *zdp* é “o lugar no qual os conceitos espontâneos empiricamente ricos, mas desorganizados de uma criança ‘encontram’ a sistematicidade e a lógica do raciocínio adulto”. Continuando, na *zdp* “as fraquezas do raciocínio espontâneo são compensadas pelos pontos fortes da lógica científica”. Kozulin (1986) esclarece, ainda, que: “a profundidade da *zdp* varia, refletindo as habilidades relativas das crianças a estruturas adultas apropriadas”. Neste sentido, “o produto final dessa cooperação entre criança e adulto é uma solução que, sendo internalizada, torna-se parte integrante do raciocínio da própria criança” (KOZULIN, 1986, p. XXXV).

Avaliação na 6ª ação didática - Se do ângulo em que se observou toda a turma foi possível constatar a dificuldade, por parte da maioria das crianças, de formarem procedimentos mentais que os levassem à ascensão do pensamento do abstrato ao concreto e à capacidade de pensar pelo processo dialético das relações universais e particulares do objeto, as tarefas solucionadas no processo do experimento propiciaram que parte da turma fosse explicitamente se mostrando mais participativa na atividade de aprendizagem. A participação incentivou a colaboração entre as crianças, a formação de motivos para a aprendizagem mediante a formulação de perguntas, a resolução de problemas, o levantamento de hipóteses.

Em síntese, é fato que uma das grandes responsabilidades do ensino é tanto contribuir para que o aluno transforme conhecimentos que se encontram na *zdp* quanto promover o alcance de outro nível de desenvolvimento real, no entanto, em algumas crianças participantes do experimento pôde-se constatar a formação da *zdp*, o encaminhamento da construção da própria aprendizagem e o alcance de indícios do desenvolvimento. Outra constatação relevante obtida no experimento foi que alguns alunos, em seus grupos e de forma intergrupar, externaram a transformação mental do conhecimento empírico em conhecimento conceitual ou teórico enfocando aspectos complexos do conceito “água”. Todavia, é fato que ainda seriam necessárias outras aulas com discussões e problematizações em torno de tarefas exploratórias acerca do objeto a fim de verificar se as crianças aprenderam o conceito “água”, passando do plano mental para a realização no plano externo e vice-versa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quando se inicia um trabalho de pesquisa têm-se o projeto regido por muitas pretensões e o processo de investigar o real. No entanto, Marx ensina que se houvesse coincidência imediata entre a aparência e a essência das coisas, toda ciência seria dispensável. Borba e Valdemarin (2010) afirmam que a pesquisa em educação recorre aos métodos investigativos das ciências sociais e humanas, às contribuições teóricas destas ciências e, em decorrência, assume os seus problemas. Estudar o humano como ser social, cultural, histórico e em constante transformação, necessariamente, conflui o sujeito que investiga e o objeto investigado uma vez que este de constitui de seres humanos. Este é o caso desta pesquisa que investigou o processo de formação de conceitos por crianças de 8, 9 e 10 de idade frequentes no Ciclo I, Turma C, correspondendo ao 3º ano do Ensino Fundamental em uma escola pública municipal em Goiânia, na perspectiva da teoria histórico-cultural, da teoria do ensino desenvolvimental e contribuições da teoria do ensino radical-local. O experimento didático-formativo foi selecionado como método de pesquisa e modo de organização do ensino na forma de atividade de estudo. A Professora da classe se tornou coparticipe do desenvolvimento do experimento, em colaboração permanente com a pesquisadora.

A pesquisa teve como foco uma das preocupações centrais da Didática: a formação de conceitos na escola como base do processo de ensino-aprendizagem. Desse modo, por meio do tema “a atividade de estudo no processo de ensino-aprendizagem nos anos iniciais do Ensino Fundamental: a teoria do ensino desenvolvimental de V. Davydov e as contribuições de M. Hedegaard: um experimento didático em ciências” enfatizou-se a formação do pensamento teórico no processo de escolarização de crianças, ou seja, a formação de conceitos nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Além de outros autores, o referencial teórico teve como fundamento o ensino desenvolvimental de Davydov e os estudos de Hedegaard. Ambos os autores se apoiam na concepção de Vygotsky sobre como o desenvolvimento das funções psíquicas superiores pode ser favorecido.

Feitas estas observações, as considerações finais visam examinar os resultados da pesquisa para o que se faz uma retomada de alguns aspectos que nortearam o processo de sua realização. Como se afirmou reiteradas vezes, a investigação voltou-se para a proposição de procedimentos didáticos relacionados com a formação do pensamento teórico-conceitual no ensino de ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental pela aprendizagem do conceito “água”, com o foco no ciclo da água na natureza, e nas relações sociais e culturais constituídas historicamente pelos homens que interferem no fluxo natural da água. Desse entendimento, decorreu a questão de pesquisa: quando se propõe o ensino do conteúdo água

organizado a partir da teoria do ensino desenvolvimental e aportes do ensino radical-local pelo duplo movimento no ensino que repercussões há na aprendizagem dos alunos nos anos iniciais do Ensino Fundamental de uma escola pública? A questão de pesquisa ensejou a investigação do problema: crianças em idade escolar (entre 8, 9 e 10 anos) a partir das teorias de Davydov e de Hedegaard, são capazes de formar conceitos e operar com eles numa atividade de estudo de ciências em um contexto de intervenção pedagógica pela professora? Formulou-se como objetivo geral: investigar a formação e desenvolvimento do pensamento teórico por alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental em uma atividade de estudo, conforme proposições da teoria do ensino desenvolvimental. Com este enfoque, foram propostos os objetivos específicos: analisar como o ensino de ciências pode ser organizado para a formação do conceito “água”, com enfoque no ciclo da água, nos anos iniciais do Ensino Fundamental mediado pelo experimento didático-formativo; captar possibilidades e contradições do desenvolvimento da atividade de estudo pelo experimento didático nos anos iniciais do Ensino Fundamental na escola pública e acompanhar ações didáticas de uma professora e seus efeitos na aprendizagem e desenvolvimento dos alunos em uma classe dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Problema e questão de pesquisa são aqui examinados na esteira do alcance, ou não, dos objetivos. Para este propósito, planejou-se a pesquisa referente à organização do ensino de ciências com ênfase no conceito “água” em uma sala de aula do 3º ano do Ensino Fundamental em uma escola pública municipal mediante tarefas e ações de estudo mediadas pelo experimento didático-formativo. Para a realização do experimento didático, a professora recebeu da pesquisadora apoio teórico e metodológico, tanto por meio de estudo conjunto da teoria como lhe oferecendo um modo de organizar o ensino que propiciasse condições para a sua autonomia no trabalho com os alunos, ou seja, autonomia docente na condução do ensino e autonomia dos alunos para alcançarem a sua aprendizagem. Nesse processo, foi possível examinar o experimento didático sob duas perspectivas: a primeira destaca aspectos restritivos nos achados de pesquisa no contexto das práticas institucional e sociocultural em que se inserem as crianças e, a segunda perspectiva realça aspectos positivos de seus resultados levando-se em conta a realidade em que o experimento foi desenvolvido.

Antes, porém, recorre-se a Zuckerman (2011) a fim de confirmar que o experimento que se concretizou vincula-se à concepção de microciclo, quando a atividade de pesquisa intenciona mudanças qualitativas que se esperam das crianças tendo-se em conta:

- modos de organizar as condições e promover apoio pedagógico ao desenvolvimento de curto prazo da criança ou da turma para que mudanças qualitativas ocorressem;

- formas de determinar em que nível um aluno ou turma de alunos está no início do processo e critérios para identificar avanços nas mudanças funcionais planejadas;
- ações iniciais e finais em face da assimilação de um conceito.

Na sequência, discorre-se sobre estes três elementos, norteadores do experimento didático na escola pesquisada e, em seguida, parte-se para o exame do que foi confirmado, ou não, pela exposição de aspectos restritivos e positivos nos achados do experimento didático.

Referente aos modos de organizar condições para a promoção do apoio pedagógico, ao desenvolvimento das crianças, mencionado por Zuckerman (2011), do ponto de vista da pesquisa, estabeleceu-se que em um dos dias das semanas em que transcorreu o experimento haveria compartilhamento de material didático, estudo, discussão e replanejamento do experimento no que diz respeito aos procedimentos de ensino e tarefas a serem executados nas ações didáticas, assim como alterações demandadas pelos resultados das tarefas. Exemplo disso ocorreu com as tarefas de leitura e escrita que haviam sido planejadas e tiveram de ser substituídas por tarefas orais devido à dificuldade expressa por quase todas as crianças da turma de se desincumbirem das tarefas que envolvessem ler e escrever. Embora houvesse clareza de que a ausência de tarefas escritas, que demandam leitura, causaria lacunas no experimento, optou-se pela substituição de muitas delas por tarefas orais para que o experimento tivesse continuidade. Porém tinha-se a convicção de que a dificuldade de ler e escrever daqueles alunos causaria influxo nos resultados do experimento. Outro aspecto que envolve medidas tomadas para favorecer condições e o apoio ao experimento foram as providências assumidas pela pesquisa quanto ao uso de recursos materiais nas aulas e audiovisuais para as aulas empregados na atividade de estudo. Considera-se, assim, que a avaliação e reavaliação das atividades e tarefas de estudo corresponderam aos procedimentos do experimento, aproximando-se das pesquisas de Davydov e de Hedegaard.

Em relação às formas de determinar em que nível os alunos da turma se encontravam no início do experimento bem como critérios de identificação de mudanças planejadas, pode-se dizer que, quando da participação da pesquisadora na escola e na sala de aula em visita a reuniões pedagógicas, presença como ouvinte das aulas da Professora no período que antecedeu o experimento, percebeu-se que as crianças apresentavam acentuadas dificuldades não somente de ler e escrever, mas de se expressar por intermédio de conteúdos que estavam sendo ensinados pela Professora e de conteúdos que pareciam ter aprendido. Os alunos empregavam conhecimentos cotidiano e empírico no lugar da aprendizagem de conteúdos escolares (VYGOTSKY, 2001, 2007; DAVYDOV, 1988d). O experimento se atentou à

organização de procedimentos de ensino e proposição de tarefas de estudo que pelas ações didáticas alcançassem resultados na aprendizagem do conceito “água” em ciências.

O planejamento das ações iniciais e finais para promover a assimilação do conceito “água”, com ênfase no ciclo da água, foi balizado pelas tarefas orais que privilegiaram a participação, interação e colaboração entre as crianças na atividade conjunta sucedida nos grupos e intergrupos. O experimento deu especial destaque à formação de motivos para a cognição incentivando, por parte das crianças, a elaboração de perguntas e a emissão de respostas a perguntas a elas dirigidas, a formulação de hipóteses e a problematização sobre o tema em estudo. Se a aprendizagem esperada não fosse efetivada na avaliação de tarefas inerentes à ação didática em curso, passava-se para a ação posterior, acreditando em seu potencial para atingir a *zdp* das crianças, e continuava-se a perquirir a aprendizagem esperada, mas não alcançada pela ação anterior. De modo que, na 5ª ação didática: monitoramento e acompanhamento procederam-se tanto a tentativa de formação da relação geral do conceito “água” quanto à modelação conceitual por meio da produção de uma maquete envolvendo o ciclo da água na natureza articulado com as influências sociais e culturais exercidas historicamente pelas pessoas sobre a água. À tarefa de elaboração da maquete, as crianças responderam com entusiasmo na participação, interação e colaboração, mostrando terem despertado motivos para a cognição. Algumas delas revelaram aprendizagens para além do nível de pseudo-conceitos e a formação da *zdp* que propiciaria a formação do conceito “água”. Este achado de pesquisa se confirmou na capacidade de abstração e formação de ações mentais demonstradas por algumas crianças na resolução de problemas cognitivos nas tarefas, como por exemplo, o problema formulado por um aluno: “se a água é renovável por que temos de preservar a água?”. Outra aluna afirmou que “as pessoas são predadoras da água”. Assim, entendeu-se que comparadas às ações iniciais, as atitudes de parte da turma estavam se direcionando para transformações mentais necessárias à abstração, à reflexão e à síntese, de outro modo, pode-se dizer que as crianças estavam conseguindo formar ações mentais que as ajudariam na transposição de um nível de desenvolvimento psíquico para o outro.

Atendo-se aos objetivos específicos estabelecidos, examinam-se os achados da pesquisa sob as duas perspectivas resultantes do experimento: aspectos restritivos e positivos que ressaltam da atividade de estudo no experimento:

- O experimento implicou o planejamento e a execução de tarefas em ações didáticas sob a égide do método de ascensão do pensamento do abstrato ao concreto. Entretanto, é preciso registrar que há diferença nos resultados da preparação da aula do ponto de vista do conhecimento teórico e método dialético e a prática pedagógica que confirma a

estruturação da aula pela abordagem empírica e o uso do método paradigmático. Este era o procedimento recorrente por parte da Professora: se empenhava no preparo de aulas inovadoras, mas manifestava nas aulas atitudes conservadoras.

- Durante a aula, observou-se a possibilidade de promoção do duplo movimento no processo de ensino-aprendizagem pela expressão constante dos conhecimentos cotidiano e local pelos alunos, o que poderia ter sido trabalhado no sentido de valorizá-los objetivando orientá-los à aprendizagem do conhecimento escolar para a formação do conhecimento pessoal. No entanto, por se tratar de prática pedagógica não recorrente, a Professora não assimilou este procedimento mesmo que ele tivesse sido estudado e discutido em reuniões de replanejamento.
- Salienta-se que não resta dúvida da qualidade da proposta do ensino-aprendizagem pelo experimento mental, mas há que se reconhecer a dificuldade de relacionar a teoria do ensino desenvolvimental, requerida para a execução de tarefas de estudo e a prática de ações didáticas, com as práticas institucional e sociocultural cujos objetivos escolares não se ocupam da aprendizagem de conteúdos científicos, mas do acolhimento social como é o caso das escolas de tempo integral.
- Em palavras diferentes destas, o experimento enseja a articulação das práticas institucional e sociocultural, de que participam as crianças, como base para a formação de motivos que suscitem a aprendizagem e promovam o desenvolvimento, mas é também do ponto de vista institucional e sociocultural que a criança entra na escola movida por objetivos implícitos que são: a socialização, a convivência com os amigos, a busca de um local seguro no qual os pais podem confiá-la enquanto trabalham.
- O experimento propõe a organização no ensino de modo que a criança aprenda a ser autônoma e alcance a sua aprendizagem por intermédio de atividades exploratórias e investigativas da ciência, no entanto a prática institucional escolar é de orientação, predominantemente, tradicional que tende a promover aprendizagens mnemônicas, repetitivas e descontextualizadas. Nesse aspecto, observou-se a pregnância do conhecimento empírico como unívoco no âmbito escolar. Mas é preciso registrar que nas aulas sobre o conteúdo “água”, principalmente nas três primeiras ações, os alunos repetiam, de imediato e maquinalmente, as mesmas respostas que estavam prontas na mente para qualquer pergunta emitida sobre o conteúdo em discussão, por isso pode-se denominar de cotidianos estes conteúdos.
- A ocorrência do experimento didático-formativo conforme o rigor teórico e metodológico requerido, sem dúvida sofre limitações, haja vista que as condições escolares precisam ser

modificadas assim como a formação de professores necessita seriamente ser repensada, a começar do investimento em um amplo domínio de conteúdos específicos por parte do pedagogo que promova o ensino de conteúdos para as crianças, no caso específico desta pesquisa, o ensino de ciências. No entanto, não há como negar que a inserção de uma professora num processo planejado de intervenção pedagógica por meio da atividade de estudo, em que os alunos tomam iniciativas, expressam sua curiosidade e vão ganhando autonomia no seu modo de pensar e agir, lhe trazem benefícios profissionais à medida que algumas mudanças qualitativas ocorrem, propiciando sua formação continuada na própria situação de trabalho.

- A capacidade de ler, escrever e compreender o que se escreve é de fundamental importância para a articulação e sistematização do pensamento lógico formal que, por sua vez, leva à formação do pensamento teórico pela lógica dialética, no 3º ano do Ensino Fundamental, as crianças participantes do experimento não haviam desenvolvido capacidades específicas escolares que são a leitura e a escrita. O que se pôde observar foram as práticas do desenho livre, muitas vezes desligado do tema estudado na aula. Este aspecto possibilitou constatar que aquelas crianças estavam compensando a ausência da leitura e da escrita com a prática do desenho. Todavia reitera-se que os desenhos não decorriam do exercício da abstração substantiva, mas empírica.
- A cultura escolar da EscolaMTI ainda não se despertou para a responsabilidade institucional, e sociocultural, da formação de conceitos pelos alunos, mediados pelos conteúdos escolares, à medida que no momento cultural proposto no intervalo entre as aulas não promove aprendizagens científico-culturais.

Ainda assim, em meio às práticas familiares, escolares e comunitárias imersas em restrições materiais, culturais e psicológicas, as crianças correspondem ao investimento em sua capacidade de pensar, de refletir, de analisar, enfim de formarem motivos para a cognição, imprescindíveis à formação do pensamento teórico. No experimento didático, puderam ser percebidos aspectos relevantes que confirmam o procedimento pedagógico-didático adotado e afirmam o experimento como uma forma de organizar o ensino visando ao desenvolvimento psíquico das crianças:

- Na sequência e movimento das ações didáticas que propunham tarefas desafiadoras para as crianças pensarem e responderem, focadas no problema apresentado, observou-se que, a partir da 4ª ação didática - solução de casos particulares, os alunos se inteiraram do estudo do conteúdo “água” pelo ciclo da água e perceberam que o assunto se ligava aos usos sociais que as pessoas faziam da água. Exemplo disso pode ser visto na interpelação de

uma aluna: “então para estudar a água é preciso falar das pessoas que usam a água em todos os lugares?”

- Na 5ª ação: monitoramento e acompanhamento, o enfoque foi dado à realização pelos alunos de uma maquete para a consecução do modelo conceitual que ainda não havia sido realizado a contento. A maquete se orientou para o ciclo da água na natureza e os usos sociais da água. As crianças externaram envolvimento, participação, interesse e interação com a tarefa e com os colegas. Evidenciaram, inclusive, expectativas de que a atividade fosse desenvolvida que pode ser constatada na expressão de um aluno: “há muito tempo o nosso grupo está esperando essa maquete. Tem de *montar* o pensamento do que aprendemos sobre a água?”.
- A elaboração da maquete, mais do que exploratória, foi incentivadora da atividade conjunta mediante diálogo entre as crianças e o foco no desenvolvimento e produção da atividade, problematizando o conteúdo “água”, direcionado ao ciclo da água. Os alunos formularam perguntas tanto relativas ao conteúdo “água” como aos seus usos sociais. O envolvimento na produção da maquete auxiliou as crianças a pensarem. Por exemplo, dentre diversificadas participações, um aluno perguntou: “você coloca um copo de água no seu jardim e no outro dia a água sumiu. Por quê?”.
- As formulações arquitetadas pelas crianças davam a perceber que elas não somente se interessaram pelo conteúdo em estudo sobre a água, mas formaram motivos para a cognição. Com este raciocínio uma menina perguntou: “o que acontece que em vez de cuidar da água as pessoas desperdiçam e sujam a água?” Os alunos aprenderam a fazer perguntas de natureza dialética, a despeito de não terem chegado a desenvolver argumentos dialéticos que as esclarecessem. De seis grupos que realizaram a maquete, quatro estiveram ocupados com a construção de uma compreensão do ciclo da água articulada às interferências sociais que as pessoas exercem histórica e culturalmente sobre a água.

O ponto alto do experimento didático-formativo reside na conclusão de que embora não se possa afirmar, a rigor, que aquelas crianças formaram o conceito teórico-científico ou a relação geral do conceito “água”, ao estudarem o ciclo da água, pode-se assegurar que o experimento causou influxo na mudança da *zdp* de muitas delas, então por este motivo ele foi excepcionalmente válido na vida acadêmica dos alunos participantes do experimento.

Desse modo, a tese defendida por esta pesquisa é a de que se, por um lado, o experimento didático-formativo não alcançou o cerne das proposições de Davydov - a formação da relação geral do conceito “água” no ensino de ciências - por outro, fundamentada em Vygotsky e em Davydov, a proposição da teoria do ensino radical-local, pelo duplo

movimento no ensino como caminho metodológico, de Hedegaard mostrou que é possível empreender modos de operacionalização do experimento que promovem o desenvolvimento infantil pela atuação na *zdp* das crianças, visando a transposição de um nível de desenvolvimento para outro nível de desenvolvimento real. Assim, acredita-se que o ensino fundado na formação de conceitos científicos, conexo às condições sociais, culturais e materiais, causa forte influxo no desenvolvimento dos processos psicológicos superiores dos alunos.

REFERÊNCIAS

- AQUINO, O. F. Influências da pergunta na formação de conceitos científicos: um ensaio de interpretação. In: Obutchénie: R. de Didat. e Psic. Pedag. Uberlândia, MG. v.1. n.1. p.168-186, jan./abr. 2017a.
- AQUINO, O. F. O experimento didático-formativo: contribuições de L. S. Vigotski, L. V. Zankov e V. V. Davidov. In: LONGAREZI, A. M.; PUENTES, R. V. (Orgs.). **Fundamentos psicológicos e didáticos do ensino desenvolvimental**. Uberlândia: EDUFU. 2017b. p. 325-350 . (Biblioteca Psicopedagógica e Didática - Série Ensino Desenvolvimental v. 5).
- AQUINO, O. F., LOPES, L. M. M. A base orientadora da ação: seu uso intencional na formação de conceitos de língua portuguesa. In: **Educativa**, Goiânia, v. 19, n. 2, p. 562-585, maio/ago. 2016. Disponível em: <<http://seer.pucgoias.edu.br/index.php/educativa/issue/view/261/showToc>>. Acesso em: 12 jun. 2019.
- ANASTASIOU, L. G. Didática e formação de professores para o ensino superior. In: LIBÂNEO, J. C.; SUANNO, M. V. R.; LIMONTA ROSA, S. V. (Orgs.). **Qualidade da escola pública: políticas educacionais, didática e formação de professores**. Goiânia: Ceped; Gráfica e Editora América Kelps, (Capítulo VII). 2013. p. 149-172.
- BACCI, D. de L. C.; PATACA, E. M. Educação para a água. In: **Estudos Avançados** 22 (63), 2008. p. 211-226.
- BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Cidade do Porto, Portugal: Porto, 1994. (Coleção ciências da educação).
- BORBA, S.; VALDEMARIN, V. T. A construção teórica do real: uma questão para a produção do conhecimento em educação. In: **Currículo sem Fronteiras**, v.10, n.2, pp.23-37, Jul/Dez 2010.
- BORTONI-RICARDO, S. M. Coleta e análise de dados. In: **O professor pesquisador: introdução à pesquisa qualitativa**. São Paulo: Parábola, 2008. (Capítulo 6) p. 57-64. (Estratégias de Ensino, 8).
- BRUNER, J. S. Introdução. In: VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e linguagem**. Tradução de Jeferson Luiz Camargo. São Paulo: Martins Fontes. 1987. (Psicologia e Pedagogia). p. VII-XI.
- CACHAPUZ; A. F. Do ensino das ciências: seis ideias que aprendi. In: CARVALHO, A. P.; CACHAPUZ, A. F. GIL-PÉREZ, D. (Orgs.). **O ensino das ciências como compromisso científico e social: os caminhos que percorremos**. São Paulo: Cortez, 2012. p. 11-32. (Capítulo 1).
- CANDAU, V. M. F. Da didática fundamental ao fundamental da didática. In: ANDRÉ, M. E. D. A; OLIVEIRA, M. R. N. S. (Orgs.). **Alternativas no ensino de didática**. 12 ed. Campinas: Papyrus, 2011. p. 71-95.
- CANDAU, V. M. F. **Reinventar a escola**. Petrópolis: Vozes, 2000.
- CARNEVALLE, M. R. A água. In: **Ligados com ciências**. 3º ano. Ensino Fundamental. Anos Iniciais. São Paulo: Saraiva. 2014a. (Unidade 5). p. 84-97.
- CARNEVALLE, M. R. Água para todos. In: **Ligados com ciências**. 3º ano. Ensino Fundamental. Anos Iniciais. São Paulo: Saraiva. 2014b. (Unidade 6). p. 98-113.

CASTILHO, D. D.; CEDRO, W. L. Teoria histórico-cultural e o ensino de ciências: discutindo o processo avaliativo intrínseco ao PISA. In: CEDRO, W. L.; LOPES; A. R. L, V. (Orgs.). **O Sistema de avaliação e os programas de formação de professores da educação básica**. Vol. 4. Campinas: Pontes, 2016. p. 59-81. (Coleção Princípios e práticas da organização do ensino de matemática nos anos iniciais).

CHAIKLIN, S. Developmental teaching in upper-secondary school. In: HEDEGAARD, M.; LOMPSCHER; J. (Ed.). **Learning activity and development**. Aarhus (Denmark), Aarhus University Press, 1999. Tradução de José Carlos Libâneo e Raquel Aparecida Marra da Madeira Freitas.

CHAIKLIN, S. A developmental teaching approach for school education. In: GORDON, W.; CLAXTON, G. (Eds.). **Learning for life in the 21st century: sociocultural perspectives on the future of education**. New York: Blackwell Publishing Ltd., (Chapter 13) 2002. Tradução de José Carlos Libâneo e Raquel Aparecida Marra da Madeira Freitas.

CHAIKLIN, S. A zona de desenvolvimento próximo na análise de Vigotski sobre aprendizagem e ensino. Tradução de Juliana Campregher Pasqualini. In: **Psicologia em Estudo**, Maringá, v. 16, n. 4, p. 659-675, out./dez. 2011a.

CHAIKLIN, S. The role of *practice* in cultural-historical science. In: M. Kontopodis et al. (Eds.). **Children, development and education**. International Perspectives on Early Childhood Education and Development. 2011b. p. 227-246. Disponível em: < 3 DOI 10.1007/978-94-007-0243-1_14, © Springer Science+Business Media B.V. 2011b>. Acesso: 16 mar. 2017. Tradução de Eliane Silva.

CHAIKLIN, S.; HEDEGAARD, M. Cultural-historical theory and educational practice: some radical-local considerations. In: **Nuances: estudos sobre Educação**, Presidente Prudente, SP, v. 24, n. 1, p. 30-44, jan./abr. 2013. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.14572/nuances.v24i1.2151>>. Acesso em 28 jun. 2017. Tradução de José Carlos Libâneo e Eliane Silva. 2018.

CHARLOT, B. **Relação com o saber formação de professores e globalização**. Artmed: Porto Alegre, 2005.

CHARLOT, B. Prefácio à nova edição brasileira - A mistificação pedagógica: as formas contemporâneas de um processo perene. In: CHARLOT, Bernard. **A mistificação pedagógica: realidades sociais e processos ideológicos na teoria da educação**. 2 ed. Tradução de Maria José do Amaral Ferreira. São Paulo: Cortez. 2013. p. 34-50. (Coleção Docência em Formação).

CLARÀ, M. Como a instrução influencia o desenvolvimento conceitual: a teoria de Vygotsky revisitada. Tradução de Raquel A. Marra da Madeira Freitas e Sílvia Cavalcante. In: **Educativa**, Goiânia, v. 20, n. 3, p. 659-690, set./dez. 2017. Disponível em: <seer.pucgoias.edu.br/index.php/educativa/article/view/6844>. Acesso em: 12 abr. 2019.

COLE, M.; SCRIBNER, S. Introdução - A utilização do método experimental por Vygotsky. In: VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. 6 ed. Michael Cole et al. (Orgs.). Tradução de José Cipolla Netto, Luiz Silveira Menna Barreto e Solange Castro Afeche. São Paulo: Martins Fontes, 2003. (Psicologia e Pedagogia). p. 14-19.

COSTA, G. R.; BATISTA, K. M. A importância das atividades práticas nas aulas de ciências nas turmas do ensino fundamental. In: REVASF, Petrolina-PE, vol. 7, n.12, p. 06-20, abril, 2017.

DANTAS, T. *Funk*. In: **Brasil Escola**. Disponível em: <<https://brasilecola.uol.com.br/artes/funk.htm>>. Acesso em: 28 ago. 2019.

DAVÍDOV, V. V. In: Tesis fundamentalis de la teoria materialista dialéctica del pensamiento. In: **Tipos de generalización en la enseñanza**. 3 ed. Traducción de Marta Shuare. Habana: Pueblo y Educación. (Capítulo VII). 1983. p. 278-370.

DAVÍDOV, V. V. Análisis de los principios didácticos de la escuela tradicional y posibles principios de enseñanza en el futuro próximo. In: **La psicología evolutiva en la URSS**: antología. Recopilación, comentarios y traducción de Martha Shuare. Prefacio de Vasili Davíдов y Marta Shuare. Moscú: Progreso, 1987. p. 143-155. (Biblioteca de Psicología Soviética).

DAVYDOV, V. V. Introdução. In: **Problemas do ensino desenvolvimental**: a experiência da pesquisa teórica e experimental na psicologia. Textos publicados na Revista **Soviet Education**, august./v. 30, n. 8, 9, 10, sob o título: “Problems of developmental teaching: the experience of theoretical and experimental psychological research”. Tradução de José Carlos Libâneo e Raquel Aparecida Marra da Madeira Freitas. 1988. p. 10-18.

DAVYDOV, V. V. Os conceitos básicos da psicologia contemporânea. In: **Problemas do ensino desenvolvimental**: a experiência da pesquisa teórica e experimental na psicologia. Textos publicados na Revista **Soviet Education**, august./v. 30, n. 8, 9, 10, sob o título: “Problems of developmental teaching: the experience of theoretical and experimental psychological research”. Tradução de José Carlos Libâneo e Raquel Aparecida Marra da Madeira Freitas. (Capítulo 1). 1988a. p. 19-45.

DAVYDOV, V. V. A teoria do pensamento empírico na psicologia pedagógica. In: **Problemas do ensino desenvolvimental**: a experiência da pesquisa teórica e experimental na psicologia. Textos publicados na Revista **Soviet Education**, august./v. 30, n. 8, 9, 10, sob o título: “Problems of developmental teaching: the experience of theoretical and experimental psychological research”. Tradução de José Carlos Libâneo e Raquel Aparecida Marra da Madeira Freitas. (Capítulo 3). 1988b. p. 103-117.

DAVYDOV, V. V. Principais teses da teoria materialista dialética do pensamento. In: **Problemas do ensino desenvolvimental**: a experiência da pesquisa teórica e experimental na psicologia. Textos publicados na Revista **Soviet Education**, august./v. 30, n. 8, 9, 10, sob o título: “Problems of developmental teaching: the experience of theoretical and experimental psychological research”. Tradução de José Carlos Libâneo e Raquel Aparecida Marra da Madeira Freitas. (Capítulo 4). 1988c. p. 118-157.

DAVYDOV, V. V. A atividade de estudo no primeiro período escolar. In: **Problemas do ensino desenvolvimental**: a experiência da pesquisa teórica e experimental na psicologia. Textos publicados na Revista **Soviet Education**, august./v. 30, n. 8, 9, 10, sob o título: “Problems of developmental teaching: the experience of theoretical and experimental psychological research”. Tradução de José Carlos Libâneo e Raquel Aparecida Marra da Madeira Freitas. (Capítulo 5). 1988d. p. 158-183.

DAVYDOV, V. V. A relação entre a atividade de estudo e a estruturação das matérias escolares (Item 1). In: **Problemas do ensino desenvolvimental**: a experiência da pesquisa

teórica e experimental na psicologia. Textos publicados na Revista **Soviet Education**, august./v. 30, n. 8, 9, 10, sob o título: “Problems of developmental teaching: the experience of theoretical and experimental psychological research”. Tradução de José Carlos Libâneo e Raquel Aparecida Marra da Madeira Freitas. (Capítulo 6). 1988e. p.184-192.

DAVIDOV, V. V. Acerca do conceito de educação desenvolvimental. In: *Pedagogia* Nº 1. Moscou, 1995. [©Alien Network, Inc.© Alien Art Studio. Moscou]. p. 01-16. Tradução de Ermelinda Prestes.

DAVÍDOV, V. V. Il problema della generalizzazione e del concetto nella teoria di Vygotsky. In: **Studi di Psicologia dell'Educazione**, vol. 1, 2, 3. Armando, Roma, 1997. Tradução de José Carlos Libâneo (Colaboração de Lélis Dias Parreira na revisão da tradução).

DAVIDOV, V. V. O que é a atividade de estudo? Traduzido de Natchalnaia Shkola. In: **Revista Escola Inicial**, n. 7, 1999a.

DAVYDOV, V. V. A new approach to the interpretation of activity structure and content. In: CHAIKLIN, S.; HEDEGAARD, M.; JENSEN, U. J. (Eds.). **Activity theory and social practice: cultural-historical approaches**. Aarhus (Denmark): Aarhus University Press, 1999b, p. 39-50. Tradução de José Carlos Libâneo.

DAVYDOV, V. V. Basic concepts of the theory of developmental instruction. In: *Problems of developmental instruction: a theoretical and experimental psychological study*. Translated by Peter Moxhay. New York: Nova Science Publishers, 2008a. (Series Editors: Professor Vladislav A. Letorsky and Dorothy Robbins). p. 235-239.

DAVYDOV, V. V. Thinging (A lecture by V. V. Davydov at the Department of Psychology at Moscow State University). In: **Problems of developmental instruction: a theoretical and experimental psychological study**. Translated by Peter Moxhay. New York: Nova Science Publishers, 2008b. (Series Editors: Professor Vladislav A. Letorsky and Dorothy Robbins). p. 219-233.

DAVÍDOV V. V.; MÁRKOVA, A. K. La concepción de la actividad de estudio en los escolares. In: **La psicología evolutiva en la URSS: antología**. Recopilación, comentarios y traducción de Martha Shuare. Prefacio de Vasili Davídov y Marta Shuare. Moscú: Progreso, 1987a. p. 316-349. (Biblioteca de Psicología Soviética).

DAVÍDOV, V. V.; MARKOVA. A. K. El desarrollo del pensamiento en la edad escolar. In: **La psicología evolutiva en la URSS: antología**. Recopilación, comentarios y traducción de Martha Shuare. Prefacio de Vasili Davídov y Marta Shuare. Moscú: Progreso, 1987b. p. 173-174. (Biblioteca de Psicología Soviética).

DAVÍDOV, V. V.; SLOBÓDCHIKOV, V. I. La enseñanza que desarrolla en la escuela del desarrollo. In: **La educación y la enseñanza: una mirada al futuro**. Moscú: Progreso, 1991. p. 118-144.

DAVYDOV, V. V.; ZINCHENKO, V. P. A contribuição de Vygotsky para o desenvolvimento da psicologia. In: DANIELS, Harry (Org.). **Vygotsky em foco: pressupostos e desdobramentos**. 6 ed. Tradução de Mônica Saddy Martins e Elizabeth Jafet Cestari. Campinas: Papirus, 2003. p. 151-166.

DAVYDOV, V. V.; SLOBODCHIKOV, V. I.; TSUKERMAN, G. A. O aluno das séries iniciais do ensino fundamental como sujeito da atividade de estudo. In: **Ensino Em Re-vista**, v.21, n.1, p.101-110, jan./jun. 2014.

ELKONIN, D. B. Sobre el problema de la periodizacion del desarrollo psíquico em la infância. In: **La psicologia evolutiva y pedagógica em la URSS** - Antología. Recopilación, comentarios y traducción del Martha Shuare. Prefacio de Vasili Davídov y Marta Shuare. Moscú: Progreso, 1987. p. 104-124. (Biblioteca de psicología soviética). Tradução de Eliane Silva.

EVANGELISTA, O. Qualidade da educação pública: Estado e organismos multilaterais. In: LIBÂNEO, J. C.; SUANNO, M. V. R.; LIMONTA, S. V. **Qualidade da escola pública: políticas educacionais, didática e formação de professores**. Goiânia: Ceped Publicações, 2013.

EVANGELISTA, O. (Org.). **O que revelam os “slogans” na política educacional**. Araraquara: Junqueira & Marin Editores, 2014.

EVANGELISTA, O.; SHIROMA, E. O. Educação para o alívio da pobreza: novo tópico da agenda global. In: **Revista de Educação PUC Campinas**, Campinas, n. 20, p. 43-54, junho 2006.

FABRI, F.; SILVEIRA; R. M. C. F. Alfabetização científica e tecnológica e o ensino de ciências nos anos iniciais: uma necessidade. In: **Ciência & Ensino**, Vol.4, Nº. 1, Ano 2015, p. 52-67.

FORQUIN, J-C. **Escola e cultura: as bases sociais e epistemológicas do conhecimento escolar**. Tradução de Guacira Lopes Louro. Porto Alegre: Artes Médicas, 1993.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 17 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

FREITAS, L. C. Os reformadores empresariais da educação: a consolidação do neotecnicismo no Brasil. In: FONTOURA, H. A. (Org.). **Políticas públicas e movimentos sociais**. Rio de Janeiro: Anped Sudeste, 2011, v. 3, p. 72-90.

FREITAS, L. C. **Crítica da Organização do trabalho pedagógico e da didática**. 11ª ed. Campinas: Papyrus, 2012. (Coleção Magistério: Formação e Trabalho Pedagógico).

FREITAS, R. A. M. M. Pesquisa em didática: o experimento didático formativo. In: X Encontro de Pesquisa em Educação da ANPED Centro-Oeste, 2010, Uberlândia. **Anais do X Encontro de Pesquisa em Educação da ANPED Centro-Oeste: Desafios da Produção e Divulgação do Conhecimento**. Uberlândia, v. I. 2010. p. 01-11.

FREITAS, R. A. M. M. Aprendizagem e formação de conceitos na teoria de Vasily Davydov. In: LIBÂNEO, J. C.; SUANNO, M. V. R.; LIMONTA, S. V. (Orgs.). **Concepções e práticas de ensino num muno em mudanças: diferentes olhares se entrecruzam**. Goiânia: CEPED; PUC Goiás, 2011. p. 71-84.

FREITAS, R. A. M. da M. A cultura escolar como questão didática. In: LIBÂNEO, J. C.; ALVES, N. (Orgs.). **Temas de pedagogia: diálogos entre didática e currículo**. São Paulo: Cortez, 2012a. (Capítulo 5) p. 127-151.

FREITAS, R. A. M. M. Ensino por problemas: uma abordagem para o desenvolvimento do aluno. In: **Educação e Pesquisa**. Scielo. Vol. 38. Nº 2. São Paulo. Abr. /Jun. 2012b. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ep/v38n2/aop478.pdf>>. Acesso em: 13 mar. 2017.

FREITAS, R. A. M. da M. Formação de conceitos na aprendizagem escolar e atividade de estudo como forma básica para a organização do ensino. In: **Educativa**, Goiânia, v. 19, n. 2, p. 388-418, maio/ago. 2016a. Disponível em: <<http://seer.pucgoias.edu.br/index.php/educativa/issue/view/261/showToc>>. Acesso em: 17 fev. 2017.

FREITAS, R. A. M. M. Teoria histórico-cultural, educação escolar e didática - Apresentação ao Dossiê. In: **Educativa**, Goiânia, v. 19, n. 2, p. 346-352, maio/ago. 2016b. Disponível em: <<http://seer.pucgoias.edu.br/index.php/educativa/issue/view/261/showToc>>. Acesso em: 11 jun. 2019.

FREITAS, R. A. M. M. Organização do ensino na escola contemporânea - contribuições da teoria histórico-cultural. In: **Revista Científica de Educação - rce**, FacMais: Inhumas, v. 1, n. 1, p. 04-20, dez. 2016c.

FREITAS, R. A. M. da M. Teoria histórico-cultural e pesquisa: o experimento didático como procedimento investigativo. Disponível em: <https://www.subnormalvisao.com.br/index_arquivospage701.html>. Acesso em: 31 jan. 2017.

FREITAS, R. A. M. M. Quadro conceitual básico da teoria histórico-cultural. Goiânia, 2019.

FREITAS, R. A. M. M.; LIMONTA, S. V. A educação científica da criança: contribuições da teoria do ensino desenvolvimental. In: **Linhas Críticas**, Brasília, v. 18, n. 35, p. 69-86, jan./abr. 2012.

GALUCH, M. T. B.; SFORNI, M. S. F. Aprendizagem conceitual e apropriação da linguagem escrita: contribuições da teoria histórico-cultural. In: **Est. Aval. Educ.**, São Paulo, v. 20, n. 42, p. 111-124, jan./abr. 2009.

GIEST H.; LOMPSCHER, J. Formation of learning activity and theoretical thinking in science teaching. In: KOZULIN, A. et al. **Vygotsky's educational theory in cultural context**. Cambridge: Cambridge University Press. 2003. (Chapter 13). p 267-288. Disponível em: <<https://www.cambridge.org/core>>. Acesso em: 08 jun. 2018. Tradução de Raquel Aparecida da Madeira Freitas.

GOLDSCHMIDT, A. I. O ensino de ciências nos anos iniciais: sinalizando possibilidades de mudanças. (Tese de doutorado). Universidade de Santa Maria (RS), 2012.

GOMES, M. P. O prescrito e o vivido: estudo da política de ampliação da jornada escolar em escolas de tempo integral da rede municipal de educação de Goiânia. (Tese de Doutorado). Universidade Federal de Goiás. Faculdade de Educação. Programa de Pós-Graduação em Educação. Goiânia. 2016.

HEDEGAARD, M. A zona de desenvolvimento proximal como base para o ensino. In: DANIELS, Harry (Org.). **Uma introdução a Vygotsky**. Tradução de Marcos Bagno. São Paulo: Loyola, 2002a. p. 199-227.

HEDEGAARD, M. Introduction. In: **Learning and child development: a cultural-historical study**. Aarhus University press. Denmark. 2002b. (Chapter 1). p. 11-21. Tradução de José Carlos Libâneo e Raquel Aparecida Marra da Madeira Freitas.

HEDEGAARD, M. The significance of societal forms of knowledge and tinkering for children's formation and thinking. In: **Learning and child development: a cultural-historical study**. Aarhus University Press. Denmark. 2002c. (Chapter 2). p. 22-43. Tradução de José Carlos Libâneo, Raquel Aparecida Marra da Madeira Freitas e Eliane Silva.

HEDEGAARD, M. Thinking in a sociocultural and historical perspective In: **Learning and child development: a cultural-historical study**. Arhus University Press. Denmark. 2002d. (Chapter 3). p. 44-54. Tradução de José Carlos Libâneo e Raquel Aparecida Marra da Madeira Freitas.

HEDEGAARD, M. Goals, motives, motivation and cognition. In: **Learning and child development: a cultural-historical study**. Arhus University Press. Denmark. 2002e. (Chapter 4). p. 55-68. Tradução de José Carlos Libâneo e Raquel Aparecida Marra da Madeira Freitas.

HEDEGAARD, M. Learning, development and social practice. In: **Learning and child development: a cultural-historical study**. Arhus University Press. Denmark. 2002f. (Chapter 5). p. 69-79. Tradução de José Carlos Libâneo e Raquel Aparecida Marra da Madeira Freitas.

HEDEGAARD, M. The principles for conducting: exemplified by a teaching experiment in the subject of history. In: **Learning and child development: a cultural-historical study**. Arhus University Press. Denmark. 2002g. (Chapter 6). p. 80-92. Tradução de José Carlos Libâneo e Raquel Aparecida Marra da Madeira Freitas.

HEDEGAARD, M. A cultural-historical approach to learning in classrooms. In: **Outlines. Critical Practice Studies**. Copenhagen, Vol. 6, No. 1. 2004. Tradução de José Carlos Libâneo.

HEDEGAARD, M.; CHAIKLIN, S. **Radical-local teaching and learning: a cultural-historical approach**. Aarhus (Denmark): Aarhus University Press, 2005. Tradução de José Carlos Libâneo e Raquel Aparecida Marra da Madeira Freitas.

HEDEGAARD, M. The educational experiment. In: HEDEGAARD, M.; FLEER, M. **Studying children: a cultural-historical approach**. McGraw Hill Education: New York; Open University Press: London, 2008a. (Chapter 11). p. 181-200. Tradução de Eliane Silva.

HEDEGAARD, M. A cultural-historical theory of children's development. In: HEDEGAARD, M.; FLEER, M. **Studying children: a cultural-historical approach**. McGraw Hill Education: New York; Open University Press: London, 2008b. (Chapter 2). p. 10-29. Tradução de José Carlos Libâneo e Raquel Aparecida Marra da Madeira Freitas.

HEDEGAARD, M. A cultural-historical approach to children's development of multiple cultural identities. In: KONTOPODIS, M.; WULF, C.; FICHTNER, B. **Children, development and education**. Copenhagen: University of Copenhagen, 2015. Tradução de José Carlos Libâneo e Raquel Aparecida Marra da Madeira Freitas.

IZQUIERDO, M. A. Memórias da minha trajetória profissional. In: CARVALHO, A. M. P.; CACHAPUZ; A. F. GIL-PÉREZ, D. (Orgs.). **O ensino das ciências como compromisso científico e social: os caminhos que percorremos**. São Paulo: Cortez, 2012. p. 75-90. (Capítulo 04).

JOHN-STEINER, V.; SOUBERMAN, E. Posfácio. In: VIGOTSKI, L. S. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. 6 ed. Michael Cole et al. (Orgs.). Tradução de José Cipolla Netto, Luiz Silveira Menna Barreto e Solange Castro Afeche. São Paulo: Martins Fontes, 2003. (Psicologia e Pedagogia). p. 161-179.

KOPNIN, P. V. O pensamento: objeto da lógica dialética. In: **A dialética como lógica e teoria do conhecimento**. Tradução de Paulo Bezerra. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira (Capítulo III). 1978. p. 121-182. (Coleção perspectivas do homem, vol. 123).

KOZULIN, A. Vygotsky in context. In: VYGOTSKY, L. S. **Thought and language**. Translation, revised and edited by Alex Kozulin. The Mit Press Cambridge, Massachusetts, 1986. p. XI- LVI/p. 11-56. Disponível em: <http://s-f-walker.org.uk/pubsebooks/pdfs/Vygotsky_Thought_and_Language.pdf>. Acesso em: 24 abr. 2019. Tradução de Eliane Silva.

KRASILCHIK, M. Reformas e realidade: o caso do ensino de ciências. In: **São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 85-93, 2000.

KRASILCHIK, M. Trajetória de uma professora de biologia. In: CARVALHO, A. M. P.; CACHAPUZ; A. F. GIL-PÉREZ, D. (Orgs.). **O ensino das ciências como compromisso científico e social**: os caminhos que percorremos. São Paulo: Cortez, 2012. p. 197-214. (Capítulo 10).

KRASILCHIK, M.; MARANDINO, M. **Ensino de ciências e Cidadania**. 2 ed. São Paulo: Moderna. 2007.

KUENZER, A. Z. Desafios teórico-metodológicos da relação trabalho-educação e o papel social da escola. In: FRIGOTTO, G. (Org.). **Educação e crise do trabalho**: perspectivas de final de século. Petrópolis: Vozes, 1998. p.55-75.

LAZARETTI, L. M. Daniíl Borisovich Elkonin: a vida e as produções de um estudioso do desenvolvimento humano. In: LONGAREZI, A. M.; PUENTES; R. V. (Orgs.). **Ensino desenvolvimental**: vida, pensamento e obra dos principais representantes russos. Uberlândia: EDUFU, 2013. (Coleção biblioteca psicopedagógica e didática. Série ensino desenvolvimental - Livro 1). p. 203-231.

LEONTIEV, A. N. El marxismo y la ciencia psicológica. In: LEONTIEV, A. N. **Actividad, conciencia y personalidad**. Habana: Pueblo y Educación, 1983. (Capítulo. I) p. 12-29.

LEONTIEV, A. N. Uma contribuição à teoria do desenvolvimento da psique infantil. In: VIGOTSKII, L. S.; LURIA, A., R.; LEONTIEV, A. N. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. 4 ed. São Paulo: Ícone, 1988. p. 59-83.

LEFEBVRE, H. **Lógica formal e lógica dialética**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1983.

LENOIR, Y. Médiation cognitive et médiation didactique. In: RAISKY, C.; CAILLOT, M. **Au-delà des didactiques, le didactique**. Débats autour de concepts fédérateurs. Paris, Bruxelas: De Boeck et Lercier, 1996.

LENOIR, Y. et al. Les finalités éducatives scolaires: clarifications conceptuelles. In: LENOIR, Y. et al. (Orgs.). **Les finalités éducatives scolaires**: Pour une étude critique des approches théoriques, philosophiques et idéologiques. Saint-Lambert (Quebec, Canadá): Groupéditions Editeurs, 2016.

LIBÂNEO, J. C. Perspectivas de uma pedagogia emancipadora face às transformações do mundo contemporâneo. Entrevista concedida a Nivaldo A. N. David. In: **Revista Pensar a Prática**. Nº 1:1-21, jan./jun.1998.

LIBÂNEO, J. C. **Organização e gestão da escola**: teoria e prática. 4 ed. Goiânia: Alternativa, 2001.

LIBÂNEO, J. C. A didática e a aprendizagem do pensar e do aprender: a teoria histórico-cultural da atividade e a contribuição de Vasili Davydov. In: **Revista Brasileira de Educação**, n.27, p. 5-24, set /out /nov /dez 2004a. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbedu/n27/n27a01.pdf>>. Acesso em: 19 jul. 2017.

LIBÂNEO, J. C. A aprendizagem escolar e a formação de professores na perspectiva da psicologia histórico-cultural e da teoria da atividade. In: **Educar em Revista**, Curitiba (PR), n. 24, p. 113-147, 2004b.

LIBÂNEO, J. C. Entrevista com José Carlos Libâneo. In: **Revista Plurais**. Universidade Estadual de Goiás, n. 1, jul. dez. 2004c.

LIBÂNEO, J. C. valerá a pena investir dinheiro público na escola de tempo integral? In: Participação em Mesa Redonda no Colóquio da Linha Teorias da Educação e Processos Pedagógicos. Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Educação. PUC Goiás. 2006. Disponível em: <Site do autor. PUC Goiás>. Acesso em: 20 dez. 2017.

LIBÂNEO, J. C. As teorias pedagógicas modernas revisitadas pelo debate contemporâneo na educação. In: LIBÂNEO, J. C.; SANTOS, A. (Orgs.). **Educação na era do conhecimento em rede e transdisciplinaridade**. 2. ed. Campinas: Alínea, 2009a. p. 19-62.

LIBÂNEO, J. C. Docência universitária: formação do pensamento teórico-científico e atuação nos motivos dos alunos. In: D'ÁVILA, C. (Org.). **Ser professor na contemporaneidade: desafios, ludicidade e protagonismo**. Curitiba: CRV, 2009b. p. 69-83.

LIBÂNEO, J. C. Conteúdos, formação de competências cognitivas e ensino com pesquisa: unindo ensino e modos de investigação. In: **Cadernos de Pedagogia Universitária**. Universidade de São Paulo - USP, novembro de 2009c.

LIBÂNEO, J. C. O ensino da didática, das metodologias específicas e dos conteúdos específicos do ensino fundamental nos currículos dos cursos de pedagogia. In: **R. Bras. Est. Pedag.**, Brasília, v. 91, n. 229, p. 562-583, set./dez. 2010.

LIBÂNEO, J. C. Didática e trabalho docente: a mediação didática do professor nas aulas. In: **Concepções e práticas de ensino num mundo em mudança: diferentes olhares para a didática**. Goiânia, CEPED/PUC Goiás, 2011. p. 85-100.

LIBÂNEO, J. C. Ensinar e aprender, aprender e ensinar: o lugar da teoria e da prática em didática. In: LIBÂNEO, J. C.; ALVES, N. (Orgs.). **Temas de pedagogia: diálogos entre didática e currículo**. São Paulo: Cortez, 2012a. (Capítulo 1). p. 35-60.

LIBÂNEO, J. C. Didática na formação de professores: entre a exigência democrática de formação cultural e científica e as demandas das práticas socioculturais. In: SANTOS, A.; SUANNO, M. V. R. (Orgs.). **Didática e formação de professores: novos tempos, novos modos de ensinar**. Porto Alegre: Sulina. (Capítulo II) 2012b.

LIBÂNEO, J. C. As relações “dentro-fora” na escola ou as interfaces entre práticas socioculturais e ensino. In: LIBÂNEO, J. C.; ALVES; N. **Temas de pedagogia: diálogos entre didática e currículo**. São Paulo: Cortez, 2012c. (Capítulo 15). p. 333-349.

LIBÂNEO, J. C. O dualismo perverso da escola pública brasileira: a escola do conhecimento para os ricos, escola do acolhimento social para os pobres. In: **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 38, n. 1, p. 13-28, 2012d.

LIBÂNEO, J. C. Didática: teoria da instrução e do ensino. In: **Didática**. 2 ed. São Paulo: Cortez, 2013. (Capítulo 3) p. 52-81. Se for somente esta, devo tirar as letras

LIBÂNEO, J. C. Didática e docência: formação e trabalho de professores da educação básica. In: CRUZ, G. B.; OLIVEIRA, A. T. C. C.; NASCIMENTO, M. B. C. A.; NOGUEIRA, M. A. (Orgs.). **Ensino de didática**: entre recorrentes e urgentes questões. Rio de Janeiro: Editora Quartet, 2014a. p. 01-20.

LIBÂNEO, J. C. A integração entre o conhecimento disciplinar e o conhecimento pedagógico na formação de professores: a contribuição da teoria do ensino de Vasili Davidov. In: **Didáticas Específicas**, v. 10, p. 5-37, 2014b.

LIBÂNEO, J. C. Escola de tempo integral em questão: lugar de acolhimento social ou de ensino-aprendizagem? In: BARRA, V. M. L. (Org.). **Educação**: ensino, espaço e tempo na escola de tempo integral. Goiânia: UFG, 2014c. p. 01-25.

LIBÂNEO, J. C. Internacionalização das políticas educacionais: elementos para uma análise pedagógica de orientações curriculares para o ensino fundamental e de propostas para a escola pública. In: SILVA, M. A.; CUNHA, C. (Org.). **Educação básica**: políticas, avanços, pendências. Campinas: Autores Associados, 2014d. p. 13-56.

LIBÂNEO, J. C. Antinomias na formação de professores e a busca de integração entre o conhecimento pedagógico-didático e o conhecimento disciplinar. In: MARIN, A. J.; PIMENTA, S. G. (Orgs.). **Didática**: pesquisa e teoria. Araraquara: Junqueira & Marin Editores, 2015a. p. 39-64.

LIBÂNEO, J. C. Formação de professores e didática para desenvolvimento humano. In: **Educação & Realidade**, Porto Alegre, Ahead of print, 2015b. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/2175-623646132>>. Acesso em: 11 jun. 2017.

LIBÂNEO, J. C. A teoria do ensino para o desenvolvimento humano e o planejamento de ensino. In: **Educativa**, Goiânia, v. 19, n. 2, p. 353-387, maio/ago. 2016a. Disponível em: <<http://seer.pucgoias.edu.br/index.php/educativa/issue/view/261/showToc>>. Acesso em: 17 fev. 2017.

LIBÂNEO, J. C. Didática e práticas de ensino e a abordagem da diversidade sociocultural na escola. In: Didática e Prática de Ensino - Diálogos sobre a Escola, a Formação de Professores e a Sociedade. EdUECE - Livro 4. Disponível em: <<http://www.uece.br/endipe2014/ebooks/livro4.pdf>> Acesso em: 25 set. 2016b. p. 01-21.

LIBÂNEO, J. C. Que são habilidades intelectuais? Disponível em: <Site do autor. PUC Goiás.>. Acesso em: 26 out. 2016c.

LIBÂNEO, J. C. School educative aims and internationalization of educational policies: impacts on curriculum and pedagogy. In: **European Journal of Curriculum Studies**, Vol. 3, No. 2, 444-462, 2016d.

LIBÂNEO, J. C. Políticas educacionais e trabalho docente: uma didática voltada para o desenvolvimento humano. Palestra proferida na Escola Municipal de Tempo Integral Dona Belinha. Goiânia. Setembro de 2017a.

LIBÂNEO, J. C. A didática desenvolvimental e o currículo de formação profissional de professores: a articulação entre o conhecimento pedagógico-didático e o conhecimento

disciplinar. Disponível em: <Site pessoal do Autor - PUC Goiás>. Acesso em: 10 jun. 2017b. p. 01-24.

LIBÂNEO, J. C. Modelo de análise de Hedegaard: participação em prática institucionalizada. Esquema de estudo. Goiânia. 2018a.

LIBÂNEO, J. C. Modelo conceitual de categorias analíticas de pesquisa. Goiânia. 2018b.

LIBÂNEO, J. C. Políticas educacionais neoliberais e escola: uma qualidade de educação restrita e restritiva. In: LIBÂNEO, J. C.; FREITAS, R. A. M. M. (Orgs.). **Políticas educacionais neoliberais e a escola pública**: uma qualidade restrita de educação. Goiânia: Espaço Acadêmico, 2018c. p. 45-88.

LIBÂNEO, J. C. Orientações sobre as categorias de pesquisa. Goiânia. 2019.

LIBÂNEO, J. C.; OLIVEIRA, J. F.; TOSCHI, M. S. **Educação escolar**: políticas, estrutura e organização. São Paulo: Cortez, 2003 (Coleção Docência em Formação - Coordenação de Antônio Joaquin Severino e Selma Garrido Pimenta).

LIBÂNEO, J. C.; FREITAS, R. A. M. M. Vasily Vasilyevich Davydov: a escola e a formação do pensamento teórico-científico. In: LONGAREZI, A. M.; PUENTES, R. V. (Orgs.). **Ensino desenvolvimental**: vida, pensamento e obra dos principais representantes russos. Uberlândia: EDUFU, 2013. p. 315-350. (Coleção biblioteca psicopedagógica e didática. Série ensino desenvolvimental; v. 01).

LIBÂNEO, J. C.; FREITAS, R. A. M. M. A elaboração do plano de ensino conforme a teoria do ensino desenvolvimental. Disponível em: <Site do autor. PUC Goiás>. Acesso em: 01 set. 2016.

LIBÂNEO, J. C.; FREITAS, R. A. M. M. A pesquisa: repercussões de políticas educacionais na escola e na sala de aula. In: LIBÂNEO, J. C.; FREITAS, R. A. M. M. (Orgs.). **Políticas educacionais neoliberais e a escola pública**: uma qualidade restrita de educação. Goiânia: Espaço Acadêmico, 2018. p. 23-44.

LIBÂNEO, J. C.; FREITAS, R. A. M. M. (Coords.) Concepções de diferentes concepções sociais sobre finalidades educativas escolares no século XXI: um estudo no estado de Goiás. Projeto de Pesquisa. Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq. PUC Goiás. Goiânia, 2019a.

LIBANELO, J. C.; FREITAS, R. A. M. M. Mariane Hedegaard's contribution to developmental didactics and to pedagogical research in the brazilian context. In: EDWARDS, A.; FLEER, M.; BØTTCHER, L. (Eds.). **Cultural-historical approaches to studying learning and development**: societal, institutional and personal perspectives - perspectives in cultural-historical research. Led. New Iork: Springer Singapore, 2019b, v. 6, p. 323-337. Tradução de José Carlos Libâneo e Raquel Aparecida Marra da Madeira Freitas.

LOMPSCHER, J. Learning activity and its formation: ascending from the abstract to the concret. In: HEDEGAARD, M.; LOMPSCHER, J. (Eds.). **Learning activity and development**. Aarhus (Denmark): Aarhus University Press, 1999. p. 139-166. Tradução de Gizelle Honorato Pinheiro Gondim, José Carlos Libâneo e Raquel Aparecida Marra da Madeira Freitas.

LONGAREZI, A. M. Apresentação - Fundamentos psicológico-didáticos para um ensino na perspectiva histórico-cultural: unidade dialética obutchéinie-desenvolvimento. In:

LONGAREZI, A. M.; PUENTES, R. V. (Orgs.). **Fundamentos psicológicos e didáticos do ensino desenvolvimental**. Uberlândia: EDUFU. 2017. p. 07-15. (Biblioteca Psicopedagógica e Didática - Série Ensino Desenvolvimental v. 5).

LONGAREZI, A. M.; FRANCO, P. L. J. Formação-desenvolvimento do pensamento teórico na perspectiva histórico-cultural da atividade no ensino de matemática. In: **Educativa**, Goiânia, v. 19, n. 2, p. 526-561, maio/ago. 2016. Disponível em: <<http://seer.pucgoias.edu.br/index.php/educativa/issue/view/261/showToc>>. Acesso em: 12 jun. 2019.

LONGAREZI, A. M.; ARAÚJO, E. S.; PIOTTO, D. C.; MARCO, F. F. Vida e obra de Vitaly Vladimirovich Rubtsov: o teórico da atividade conjunta. In: LONGAREZI, A. M.; PUENTES; R. V. (Orgs.). **Ensino desenvolvimental: vida, pensamento e obra dos principais representantes russos**. Uberlândia: EDUFU, 2019. (Coleção biblioteca psicopedagógica e didática. Série ensino desenvolvimental - Livro III). (Capítulo 13) p. 529-576.

LOPES, A. C.; MACEDO, E. **Teorias de currículo**. São Paulo: Cortez, 2011.

LORENZETTI, L. A alfabetização científica na educação em ciências. In: **ACTIO**, Curitiba, v. 2, n. 1, p. 1-3, jan./jul. 2017.

LORENZETTI, L. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. (Dissertação de Mestrado). Centro de Ciências da Educação. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2000.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. In.: **Rev. Ensaio**. Belo Horizonte. v 3, nº1, p. 45-61, jan-jun. 2001.

MALDANER, O. A.; ZANON, L. B.; AUTH, M. Pesquisa sobre educação nas Ciências e formação de professores. In: SANTOS, F. M. T.; GRECA, I. M. (Orgs.). **A pesquisa em ensino de Ciências no Brasil e suas metodologias**. Ijuí: Unijuí, 2006, p. 49-88.

MALHEIRO, J. M. S. Atividades experimentais no ensino de ciências: limites e possibilidades. In: **ACTIO**, Curitiba, v. 1, n. 1, p. 108-127, jul./dez. 2016.

MARTINS, I. P. Química, ensino de química e educação em ciências - história de um percurso de vida. In: CARVALHO, A. M. P.; CACHAPUZ; A. F. GIL-PÉREZ, D. (Orgs.). **O ensino das ciências como compromisso científico e social: os caminhos que percorremos**. São Paulo: Cortez, 2012. p. 159-177. (Capítulo 08).

MARTINS, J. R. S.; GONÇALVES, P. W.; CARNEIRO, C. D. R. O ciclo hidrológico como chave analítica interpretativa de um material didático em geologia. In: **Ciência & Educação**, v. 17, n. 2, p. 365-382, 2011.

MARX, K. **Teses sobre Feuerbach**. In: MARX, K.; ENGELS; F. **A ideologia alemã**. Supervisão de Sílvio Donizete Chagas. Revisão de Maria Clara de Faria, Joaquim José de Faria e Oswaldo de Faria. São Paulo: Moraes. 1984. p. 107-112.

MARX, K. **O capital: crítica da economia política**. Livro 1 - o processo de produção do capital - v. 1. 11 ed. Trad. de Reginaldo Sant'Anna. São Paulo: Bertrand Brasil, 1987.

MARX, K. Introdução à contribuição à crítica da economia política. In: **Contribuição à crítica da economia política**. 2 ed. Tradução e Introdução de Florestan Fernandes. São Paulo: Expressão Popular, 2008. p. 237-272.

MARX, K. **Manuscritos econômico-filosóficos**. Tradução, Apresentação e Notas de Jesus Ranieri. 4ª Reimpressão. São Paulo: Boitempo, 2010.

MARX, K.; ENGELS; F. **A ideologia alemã**. Supervisão de Sílvio Donizete Chagas. Revisão de Maria Clara de Faria, Joaquim José de Faria e Oswaldo de Faria. São Paulo: Moraes. 1984.

MATOS, M. G.; VALADARES, J. O efeito da actividade experimental na aprendizagem da ciência pelas crianças do primeiro ciclo do ensino básico. In: **Investigações em Ensino de Ciências** - V6(2), pp. 227-239, 2001.

MELLO, S. A. A escola de Vygotsky. In: CARRARA, K. (Org.). **Introdução à Psicologia da educação**: seis abordagens. São Paulo: AVERCAMP, 2004, p. 135-155.

MELLO, S. A. Infância e humanização: algumas considerações na perspectiva histórico-cultural. In: **Perspectiva**, Florianópolis, v. 25, n. 1, 83-104, jan./jun. 2007. Disponível em: <<http://www.perspectiva.ufsc.br>>. Acesso em: 17 set. 2019.

MELLO, S. A. A apropriação da escrita como um instrumento cultural complexo. In: MENDONÇA, S. G. L; MILLER, S. (Orgs.). **Vigotsky e a escola atual**: fundamentos teóricos e implicações pedagógicas. 2 ed. São Paulo: Junqueira&Marins, 2014. p. 181-192.

MELLO, S. A. Contribuições da teoria histórico-cultural para a educação da criança pequena. In: **Revista Cadernos de Educação**, nº 50. 2015. p. 01-12.

MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento**: pesquisa qualitativa em saúde. 8 ed. São Paulo: Hucitec, 2004.

MORETTI, V. D.; CEDRO, W. L. (Orgs.). **Educação matemática e a teoria histórico-cultural**: um olhar sobre as pesquisas. Campinas: Mercado de Letras, 2017.

MOURA, M. O. (Org.). **A atividade pedagógica na teoria histórico-cultural**. Brasília: Liberlivro, 2010.

MOURA, M. O.; CEDRO, W. L. Possibilidades metodológicas na pesquisa em educação matemática: o experimento didático. **Educativa**, Goiânia, v. 15, n. 1, p. 25-38, jan./jun. 2012.

MOURA, M. O. (Org.). **Educação escolar e pesquisa na teoria histórico-cultural**. São Paulo: Loyola, 2017.

MOURA, M. O. Prefácio. In: SFORNI, M. S. F.; SERCONEK, G. C.; BELIERI; C. M. (Orgs.) **Aprendizagem conceitual e organização do ensino**: experimentos didáticos na educação básica. Curitiba: CRV, 2019. p. 15-18.

MEDEIROS, D. H. Desenvolvimento do pensamento teórico em aulas de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental. In: Grupo de estudos, pesquisa e extensão em ensino de ciências e formação de professores - GEPEEC. Congresso Nacional do Ensino de Ciências e Formação de Professores - CECIFOP - Universidade Federal de Goiás - UFG - Regional Catalão, 2017.

MULINE, L. S.; SOUSA, I. C. F. Disciplina de ciências naturais no contexto dos anos iniciais do ensino fundamental. In: **Rev. Elet. DECT**, Vitória – Espírito Santo, v. 7, n. 3, p 4 - 25, Dezembro de 2017.

NASCIMENTO, F.; FERNANDES, H. L.; MENDONÇA, V. M. O ensino de ciências no Brasil: história, formação de professores e desafios atuais. In: **Revista HISTEDBR On-line**, Campinas, n.39, p. 225-249, set.2010.

NIGRO, R. G; AZEVEDO, M. N. Ensino de ciências no fundamental 1: perfil de um grupo de professores em formação continuada num contexto de alfabetização científica. In: **Ciência & Educação**, v. 17, n. 3, p. 705-720, 2011.

OLIVEIRA, M. R. N. S. Algumas ideias força e pontos de tensão relacional em didática, currículo e formação de professores. In: LIBÂNEO, J. C.; SUANNO, M. V. R.; LIMONTA ROSA, S. V. (Orgs.). **Qualidade da escola pública**: políticas educacionais, didática e formação de professores. Goiânia: Ceped; Gráfica e Editora América Kelps, 2013. (Capítulo VI). p. 131-148.

PACHECO, D. Um problema no ensino de ciências: organização conceitual do conteúdo ou estudo dos fenômenos. In: **Educação e Filosofia**, 10 (19) 63-81, jan./jun. 1996.

PACHECO, J. A.; MARQUES, M. Governabilidade curricular: ação dos professores em contextos de avaliação externa. In: OLIVEIRA, M. R. N. S. (Org.). **Professor**: formação, saberes, problemas. Porto: Porto, 2014.

PASQUALINI, J. C. O conceito zona *blijaiçhego razvitia* In: CHAIKLIN, S. A zona de desenvolvimento próximo na análise de Vigotski sobre aprendizagem e ensino. Tradução de Juliana Campregher Pasqualini. In: **Psicologia em Estudo, Maringá**, v. 16, n. 4, p. 659-675, out./dez. 2011. p. 659.

PÉREZ-GÓMEZ, A. I. **Acultura escolar na sociedade neoliberal**. Porto Alegre: Artmed, 2001.

PEREIRA, D. A. C.; SANTOS, D.; CARVALHO, M. B. Água: novos e antigos ritmos. In: **Geografia dos lugares**. São Paulo: Atual, 1993. (Capítulo 9) p. 88-95. (Geografia-ciência do espaço; v. 1).

PIMENTA, S. G. Para uma re-significação da didática - ciências da educação, pedagogia e didática (uma revisão conceitual e uma síntese provisória). In: PIMENTA, S. G. (Org.). **Didática e formação de professores**: percurso e perspectivas no Brasil e em Portugal. 6 ed. São Paulo: Cortez, 2011. p. 23-87.

PIZARRO, M. V.; LOPES JR, J. Indicadores de alfabetização científica: uma revisão bibliográfica sobre as diferentes habilidades que podem ser promovidas no ensino de ciências nos anos iniciais. In: **Investigações em Ensino de Ciências - V20(1)**, pp. 208-238, 2015.

PRAIA, J. F. Contributo para uma leitura possível de um percurso profissional. In: CARVALHO, A. M. P.; CACHAPUZ; A. F. GIL-PÉREZ, D. (Orgs.). **O ensino das ciências como compromisso científico e social**: os caminhos que percorremos. São Paulo: Cortez, 2012. p. 53-73. (Capítulo 03).

PRESTES, Z. R. Quando não é quase a mesma coisa: análise de traduções de Lev Semionovitch Vigotski - repercussões no campo educacional. (Doutorado em Educação). Programa de Pós-Graduação em Educação, UnB. Brasília: 2010.

PRESTES, Z. **Quando não é quase a mesma coisa**: traduções de Lev Semionovitch Vigotski no Brasil. Campinas: Autores Associados, 2012. (Coleção Educação Contemporânea).

PUENTES, R. V. A psicologia histórico-cultural soviética (1917-1991): problemas de paternidade associados a obras e autores importantes. In: **Educativa**, Goiânia, v. 19, n. 2, p. 449-473, maio/ago. 2016. Disponível em: <<http://seer.pucgoias.edu.br/index.php/educativa/issue/view/261/showToc>>. Acesso em: 12 jun. 2019.

RAAD, I. L. F. As ideias de Vigotski e o contexto escolar. In: **Rev. Psicopedagogia** 2016; 33(100): 98-102.

RAMOS, L. B. C.; ROSA, P. R. S. O ensino de ciências: fatores intrínsecos e extrínsecos que limitam a realização de atividades experimentais pelo professor dos anos iniciais do ensino fundamental. In: **Investigações em Ensino de Ciências** - V13(3), pp.299-331, 2008.

REY, F. L. Reflexões sobre o desenvolvimento da psicologia soviética: focando algumas omissões da interpretação ocidental. **Psicol. Soc.** Belo Horizonte, vol. 24, n. 2, May/Aug. 2012. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0102-71822012000200003>>. Acesso em: 18 jul. 2017.

RIBEIRO, A. C.; CORDEIRO, E. C. V.; CORAZZA, M. J. O processo de ensino e aprendizagem das ciências naturais no Brasil: uma abordagem histórica a partir do século XX. In: **Cadernos de Pesquisa em Educação**. Vitória. v. 17 nº 33. p. 122-151.jan./jun., 2011.

ROSA, J. E.; DAMAZIO, A. Movimento conceitual proposto por Davydov e colaboradores para o ensino. In: **Educativa**, Goiânia, v. 19, n. 2, p. 498-525, maio/ago. 2016. Disponível em: <<http://seer.pucgoias.edu.br/index.php/educativa/issue/view/261/showToc>>. Acesso em: 12 jun. 2019.

ROSA, S. V. L.; SYLVIO, M. C. Teoria histórico-cultural e teoria do ensino desenvolvimental: bases para uma epistemologia psicológico-didática do ensino. In: **Educativa**, Goiânia, v. 19, n. 2, p. 419-448, maio/ago. 2016. Disponível em: <<http://seer.pucgoias.edu.br/index.php/educativa/issue/view/261/showToc>>. Acesso em: 12 jun. 2019.

RUBTSOV, V. A atividade de aprendizagem e os problemas referentes à formação do pensamento teórico dos escolares. In: GARNIER, C.; BEDNARZ, N.; ULANOSVSKAYA, I. (Orgs.). Tradução de Eunice Gruman. **Após Vygotsky e Piaget: perspectivas social e construtivista - escolas russa e ocidental**. Porto Alegre: Artes Médicas, 2003. p. 129-137.

RUBTSOV, V. Interações sociais e aprendizagem. In: **Anais da I Conferência Internacional “O enfoque histórico cultural em questão”** - 6 a 11/2006 - Santo André - São Paulo. Tradução de Sandro Henrique Vieira Almeida e Flávia da Silva Ferreira Asbahr. p. 35-48.

RUBTSOV, V. V. Cultural-historical scientific school: the issues that L. S. Vygotsky Brought up. In: **Cultural historical psychology**., v. 12, n. 3, p 4-11. 2016.

RUBTSOV, Vitaly. V. Vassili Vassilievich Davidov - Fundador de uma escola científica e diretor do instituto de psicologia (1930-1998). [S. l.: s. n.]. p. 01-09. Tradução de Ermelinda Prestes.

RUIZ, A. G. De químico teórico a professor humanista: uma vida afortunada. In: CARVALHO, A. M. P.; CACHAPUZ; A. F. GIL-PÉREZ, D. (Orgs.). **O ensino das ciências como compromisso científico e social: os caminhos que percorremos**. São Paulo: Cortez, 2012. p. 113-136. (Capítulo 06).

SANTANA, A. N. V. de; SOUZA, L. N. de; SHUVARTZ, M. Análise do tema água em livros didáticos de ciências do ensino fundamental. In: XVI ENDIPE - Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino - UNICAMP - Campinas - Junqueira&Marin Editores Livro 3, 2012.

SAVIANI, D. O conceito dialético de mediação na pedagogia histórico-crítica em intermediação com a psicologia histórico-cultural. In: **Germinal: Marxismo e Educação em Debate**, Salvador, v. 7, n. 1, p. 26-43, jun. 2015.

SCHWARZ, M. L. et al. “Chuva, como te queremos!”: representações sociais da água através dos desenhos de crianças pertencentes a uma região rural semiárida do México. In: **Ciênc. Educ.**, Bauru, v. 22, n. 3, p. 651-669, 2016.

SEMENOVA, M. A formação teórica e científica do pensamento dos escolares. In: GARNIER, C.; BEDNARZ, N.; ULANOSVSKAYA, I. (Orgs.). Tradução de Eunice Gruman. **Após Vygotsky e Piaget: perspectivas social e construtivista - escolas russa e ocidental**. Porto Alegre: Artes Médicas, 2003.

SERCONEK, G. C.; SFORNI, M. S. F. Princípios da teoria do ensino desenvolvimental na organização do ensino de área e de perímetro. In: SFORNI, M. S. F.; SERCONEK, G. C.; BELIERI, C. M. (Orgs.) **Aprendizagem conceitual e organização do ensino: experimentos didáticos na educação básica**. Curitiba: CRV, 2019. p. 175-199.

SFORNI, M. S. F. Interação entre didática e teoria histórico-cultural. In: **Educação & Realidade**, Porto Alegre, v. 40, n. 2, p. 375-397, abr./jun. 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/2175-623645965>. Acesso em: 28 ago. 2019.

SFORNI, M. S. F.; GALUCH, M. T. B. Gestão escolar e trabalho coletivo: contribuição da teoria da atividade. In: **Educativa**, Goiânia, v. 19, n. 2, p. 474-497, maio/ago. 2016. Disponível em: <<http://seer.pucgoias.edu.br/index.php/educativa/issue/view/261/showToc>>. Acesso em: 12 jun. 2019.

SFORNI, M. S. F. Pesquisas sobre modos de organização do ensino: necessidades, metodologia e resultados. In: SFORNI, M. S. F.; SERCONEK, G. C.; BELIERI, C. M. (Orgs.) **Aprendizagem conceitual e organização do ensino: experimentos didáticos na educação básica**. Curitiba: CRV, 2019. p. 19-39.

SILVA, A. F. da; AGUIAR JR. O. G. Água na vida cotidiana e nas aulas de ciências: análise de interações discursivas e estratégias didáticas de uma professora dos anos iniciais do ensino fundamental. In: **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 3, p. 529-547, 2011.

SILVA, J. A. et al. Concepções e práticas de experimentação nos anos iniciais do ensino fundamental. In: **Linhas Críticas**, Brasília, DF, v. 18, n. 35, p. 127-150, jan./abr. 2012.

SILVA, M. A.; CUNHA, C. (Org.). **Educação básica: políticas, avanços e pendências**. Campinas: Autores Associados, 2014.

SOARES, M. **Letramento: um tema em três gêneros**. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

VEIGA, I. P. A. (Org.). **Repensando a didática**. 25. ed. Campinas: Papyrus, 1999.

VEIGA, I. P. A. (Org.). **Didática: o ensino e suas relações**. 18. ed. Campinas: Papyrus, 2012. (Coleção Magistério e Trabalho Pedagógico).

VILCHES, A.; GIL-PEREZ, D. Aprender, ensinar... aprender um desafio *coletivo* de formação e ação permanentes. In: CARVALHO, A. M. P.; CACHAPUZ, A. F. GIL-PÉREZ,

D. (Orgs.). **O ensino das ciências como compromisso científico e social**: os caminhos que percorremos. São Paulo: Cortez, 2012. p. 215-239. (Capítulo 11).

VYGOTSKY, L. S. **Thinking and speech**. 1934. Tradução de N. Minick. Disponível em: <<https://www.marxists.org/archive/vygotsky/works/words/Thinking-and-Speech.pdf>>. Acesso em: 07 abr. 2019.

VYGOTSKY, L. S. **Mind in society**: the development of higher psychological processes. Tradução e Edited by Michael Cole, Vera John-Steiner, Sylvia Scribner and Ellen Souberman. Copyright by the President and Fellows of Harvard College, 1978. Printed in the United States of America. Disponível em: <<file://textos%20livros/vygotsky/liv.%20tex.%20vygotsky/vygotsky.%20mind%20in%20society.pdf>>. Acesso em: 08 abr. 2019.

VYGOTSKI, L. S. Estudio del desarrollo de los conceptos científicos en la edad escolar - Pensamiento y lenguaje. In: **Obras Escogidas - Problemas de psicología general**. Tomo II. Traducción Lydia Kuper Madri: Machado Nuevo Aprendizaje. (Capítulo 6). 1983.

VYGOTSKY, L. S. **Thought and language**. Tradução, revised and edited by Alex Kozulin. The Mit Press Cambridge, Massachusetts, 1986. p. XI- LVI/p. 11-56. Disponível em: <http://s-f-walker.org.uk/pubsebooks/pdfs/Vygotsky_Thought_and_Language.pdf>. Acesso em: 24 abr. 2019.

VYGOTSKY, L. S. O desenvolvimento dos conceitos científicos na infância. In: VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e linguagem**. Tradução de Jeferson Luiz Camargo. São Paulo: Martins Fontes, 1987. (Capítulo. 6). (Psicologia e Pedagogia). p. 71-101.

VYGOTSKII, L. S. Aprendizagem e desenvolvimento intelectual na idade escolar. In: VYGOTSKII, L. S.; LURIA, A., R.; LEONTIEV, A. N. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. 4 ed. Tradução de Maria da Penha Villalobos. São Paulo: Ícone, 1988. p. 103-117.

VYGOTSKI, L. S. El problema de la edad. In: **Obras escogidas - Problemas de la psicología infantil**. Tomo IV. Traducción Lydia Kuper. Madri: Machado Nuevo Aprendizaje. 1996, p. 251-273.

VYGOTSKI, L. S. Estudo do desenvolvimento dos conceitos científicos na infância. In: VYGOTSKY L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. Martins fontes. Tradução de Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2001. (Capítulo. 6). (Psicologia e Pedagogia). p. 241-394.

VYGOTSKI, L. S. Estudo experimental do desenvolvimento dos conceitos. In: VYGOTSKI, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. Tradução de Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2001. (Capítulo. 5). (Psicologia e Pedagogia). p. 151-239.

VYGOTSKI, L. S. Interação entre aprendizado e desenvolvimento. In: VYGOTSKI, L. S. **A formação social da mente**: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 6 ed. Michael Cole, Vera John-Steiner, Sylvia Scribner e Ellen Souberman (Orgs.). Tradução de José Cipolla Netto, Luiz Silveira Menna Barreto e Solange Castro Afeche. São Paulo: Martins Fontes, 2003. (Capítulo. 6) (Psicologia e Pedagogia). p. 103-119.

VYGOTSKI, L. S. Estudio del desarrollo de los conceptos científicos en la infancia: intento de elaboración de una hipótesis de trabajo. In: VYGOTSKY L. S. **Pensamiento y habla. Traducción y notas**: Alejandro Ariel Gonzales. Buenos Aires: Colihue Clásica, 2007. (Capítulo. 6). p. 265-422.

YOUNG, M. Para que servem as escolas? In: **Revista Educação e Sociedade**, Campinas, vol. 28, n. 101, p. 1287-1302, set./dez., 2007.

ZIEGLER, J. R. et al. O estudo da água através de um ambiente virtual de aprendizagem com alunos do 5º ano do Ensino Fundamental. In: **Educação Por Escrito**, Porto Alegre, v. 5, n. 2, p. 301-314, jul.-dez. 2014.

ZINCHENKO, V. P. Autodesenvolvimento do espírito. In: **Boletim da Associação do ensino desenvolvimental**, Nº 5, 1998. p. 01-09. Tradução de Ermelinda Prestes.

ZOCOLER; J. C.; SFORNI, M. S. F. O ensino de ciências da natureza e a formação da concepção de mundo. In: SFORNI, M. S. F.; SERCONEK, G. C.; BELIERI; C. M. (Orgs.) **Aprendizagem conceitual e organização do ensino: experimentos didáticos na educação básica**. Curitiba: CRV, 2019. p. 201-225.

ZUCKERMAN, G. A. Developmental Education: a genetic modeling experimente. In: **Journal of Russian and East European Psychology**, vol. 49, no. 6, November–December, 2011, pp. 45–63.

DOCUMENTOS

BRASIL. Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais/Ministério da educação. Secretaria da Educação Fundamental. 3. ed. Brasília: A secretaria, 1997. Volume 4.

BRASIL. Parâmetros curriculares nacionais: meio ambiente e saúde/Ministério da educação. Secretaria da Educação Fundamental. 3. ed. Brasília: A secretaria, 1997. Volume 9.

BRASIL. Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental de 9 anos. Resolução CNE, nº 7 de 14 de dezembro de 2010.

BRASIL. Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013.

BRASIL. Diretrizes Curriculares Nacionais para o Curso de Pedagogia - DCN. Conselho Nacional de Educação. Conselho Pleno. Resolução nº 01, de 15 de maio de 2006. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Curso de Graduação em Pedagogia, Licenciatura.

BRASIL. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial em Nível Superior e Formação Continuada. Conselho Nacional de Educação. Conselho Pleno. Resolução nº 2, de 01 de julho de 2015. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada.

GOIÂNIA. Projeto Político-Pedagógico - PPP da Escola Municipal de Tempo Integral - EscolaMTI. Secretaria Municipal de Educação e Esporte - SME. Goiânia. 2017.

GOIÂNIA. Proposta Político Pedagógica para a Educação Fundamental da Infância e da Adolescência. Secretaria Municipal de Educação e Esporte - SME. Diretoria Pedagógica. Gerência do Ensino Fundamental da Infância e da Adolescência. Goiânia. 2016.

APÊNDICES

[APÊNDICE 1]

QUADROS A, B, C e D - CAMINHO TRAÇADO PELA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O levantamento bibliográfico efetivado para a revisão foi submetido a três fases:

- Inicialmente, coletaram-se dados em Periódicos do Portal da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES, com o foco em palavras-chave previamente estabelecidos: o ensino de ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental; o ensino de ciências com ensino desenvolvimental nos anos iniciais do Ensino Fundamental e o ensino do conceito água nos anos iniciais do Ensino Fundamental (Quadros A, B e C).
- Em seguida procedeu-se à criteriosa seleção dos artigos por intermédio de uma Ficha de Análise (Apêndice 2).
- Posteriormente, aos dados resultantes do levantamento bibliográfico acrescentaram-se outras pesquisas sobre o ensino de ciências no sentido de aprofundar conhecimentos que propiciaram percorrer a trajetória desenvolvida pelo ensino de ciências na educação científica (Quadro D).

Por que o recorte temporal delimitado abrangeu os anos de 2008 a 2018? Entendeu-se que dez anos, finalizados no ano 2018 em que se efetivou a revisão, é um período que permite a realização de trabalho expressivo acerca do foco da pesquisa.

Foram colhidos 61 Periódicos no Portal da CAPES contendo temas de interesse para a pesquisa. Em 57 destes Periódicos entreveram-se e coletaram-se centenas de artigos concernentes às palavras-chave. Porém, ao considerar o recorte de 2008 a 2018, somente 38 Periódicos propiciaram a coleta de 92 artigos que, a princípio, se entendeu como significativos e compatíveis com as palavras-chave. Registra-se que em 06 dos 38 Periódicos encontraram-se artigos para mais de uma palavra-chave. Grosso modo, em uma primeira organização de dados, cada palavra-chave foi contemplada com o seguinte quantitativo de Periódicos e de artigos:

- Referente ao ensino de ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental encontraram-se 43 artigos em 18 Periódicos.
- No ensino de ciências com ensino desenvolvimental nos anos iniciais do Ensino Fundamental identificaram-se 43 artigos em 21 Periódicos.
- Para o ensino do conceito água nos anos iniciais do Ensino Fundamental foram extraídos 6 artigos de 5 Periódicos.

Os 92 artigos colhidos foram organizados na Ficha de Análise (Apêndice 2), sendo submetidos aos seguintes critérios: identificação do periódico, da autoria do artigo, data de publicação, tema, objetivo(s), referencial teórico-metodológico, principais resultados e considerações finais.

Após a leitura dos resultados contidos nas Fichas de Análise, procedeu-se novamente à rigorosa seleção do material coletado. Considerando as palavras-chave e o recorte temporal de 2008-2018 elaboraram-se os Quadros A, B e C que apresentam outra organização destes dados, contendo finalmente 13 Periódicos (em 03 deles há artigos para mais de uma palavra-chave) com 20 artigos assim distribuídos:

- Ensino de ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental: 12 artigos em 09 Periódicos.
- Ensino de ciências com ensino desenvolvimental nos anos iniciais do Ensino Fundamental: 02 artigos em 02 Periódicos.
- Ensino do conceito água nos anos iniciais do Ensino Fundamental: 6 artigos em 5 Periódicos.

Referente à palavra-chave ensino de ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental, a elaboração textual resultante dos dados coletados nos periódicos sugeriu novas buscas em

pesquisas sobre o tema, em grande parte, citados nos próprios artigos. Desse modo, colheram-se outros subsídios que possibilitaram tanto aprofundar conhecimentos quanto percorrer a trajetória do ensino de ciências pela ótica da educação científica. Estes referenciais abrangeram os anos de 2000 a 2019.

Em seguida, nos Quadros A, B e C são expostos os artigos e Periódicos localizados no Portal da CAPES que concorreram para a construção da revisão bibliográfica sobre o ensino de ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental, o ensino de ciências com ensino desenvolvimental nos anos iniciais do Ensino Fundamental e o ensino do conceito água nos anos iniciais do Ensino Fundamental. No Quadro D encontram-se os artigos, texto e capítulos de livros que contribuíram para a elaboração da trajetória percorrida pelo ensino de ciências no Brasil.

Quadro A - Ensino de ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental - especificação de periódicos/CAPES, quantitativo de artigos, título, nomes de autores e data de publicação.

Especif./periódico Quantitativo/artigo	Título dos artigos e nomes de autores	Data de publicação
Investigações em Ensino de Ciência	2 O ensino de ciências: fatores intrínsecos e extrínsecos que limitam a realização de atividades experimentais pelo professor dos anos iniciais do ensino fundamental - Luciana Bandeira da Costa Ramos; Paulo Ricardo da Silva Rosa	2008
	Indicadores de alfabetização científica: uma revisão bibliográfica sobre as diferentes habilidades que podem ser promovidas no ensino de ciências nos anos iniciais - Mariana Vaitiekunas Pizarro; Jair Lopes Junior	2015
HISTEDBR On-line	1 O ensino de ciências no Brasil: história, formação de professores e desafios atuais - Fabrício do Nascimento; Hylío Laganá Fernandes; Viviane Melo de Mendonça	2010
Cadernos de Pesquisa em Educação	1 O processo de ensino e aprendizagem das ciências naturais no Brasil: uma abordagem histórica a partir do século XX - Alessandra Cláudia Ribeiro; Eduardo Cristiano Vaine Cordeiro; Maria Júlia Corazza	2011
Ciência & Educação*	1 Ensino de ciências no fundamental 1: perfil de um grupo de professores em formação continuada num contexto de alfabetização científica - Rogério Gonçalves Nigro; Maria Nizete Azevedo	
Linhas Críticas*	1 Concepções e práticas de experimentação nos anos iniciais do ensino fundamental - João Alberto da Silva; Júlio Cesar Bresolin Marinho; Grasielle Ruiz Silva; Roberta Chiesa Bartelmebs	2012
Ciência & Ensino	1 Alfabetização científica e tecnológica e o ensino de ciências nos anos iniciais: uma necessidade - Fabiane Fabri; Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto Silveira	2015
Actio Docência em Ciências	3 Atividades experimentais no ensino de ciências: limites e possibilidades - João Manoel da Silva Malheiro 5º e 6º ano	2016
	A Alfabetização científica na educação em ciências Leonir Lorenzetti	2017
	A motivação no ensino de ciências: análise de dez anos de trabalhos apresentados no ENPEC - Wilson Carvalho; Enio de Lorena Stanzani; Marinez	

		Meneghelo Passos	
REVASF	1	A importância das atividades práticas nas aulas de ciências nas turmas do ensino fundamental - Gilmara Ribeiro Costa; Keila Moreira Batista	
Educação Científica e Tecnológica	1	Disciplina de ciências naturais no contexto dos anos iniciais do ensino fundamental PISA e prática pedagógica - Leonardo Salvalaio Muline; Isabela Cabral Félix de Sousa	
09	12	TOTAL = 09 Periódicos e 12 Artigos de 2008 a 2017	2008-2017

Fonte: Periódicos do Portal/CAPES/2008-2018

* Periódico que aparece em mais de um Quadro é contado apenas uma vez.

Observa-se que grande parte dos artigos sobre o ensino de ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental contidos no Quadro A abordam o ensino de ciências na educação científica, enfocando a alfabetização científica, ou letramento científico, e as práticas de experimentação como metodologia de trabalho na sala de aula.

Quadro B - Ensino de ciências com ensino desenvolvimental nos anos iniciais do Ensino Fundamental - especificação de periódicos/CAPES, quantitativo de artigos, título, nomes de autores e data de publicação.

Especif./periódico Quantitativo/artigo		Título do artigo e nomes de autores	Data de publicação
Linhas Críticas	1	A educação científica da criança: contribuições da teoria do ensino desenvolvimental - Raquel Aparecida Marra da Madeira Freitas; Sandra Valéria Limonta	2012
UNESPAR GEPAE/UEM	1	Desenvolvimento do pensamento teórico em aulas de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental - Dalva Helena de Medeiros	2017
02	02	TOTAL = 02 Periódicos e 02 artigos de 2012 e 2017	2012-2017

Fonte: Periódicos do Portal/CAPES/2008-2018

* Periódico que aparece em mais de um Quadro é contado apenas uma vez.

Em relação aos dados contidos no Quadro B, considerando o período de dez anos, que abrange os anos de 2008 a 2018, pode-se constatar que as pesquisas sobre o ensino de ciências com ensino desenvolvimental nos anos iniciais do Ensino Fundamental oferecem campo à investigação uma vez que foram encontrados apenas dois artigos com este enfoque.

Quadro C - Ensino do conceito água nos anos iniciais do Ensino Fundamental especificação de periódicos/CAPES, quantitativo de artigos, título, nomes de autores e data de publicação.

Especif./periódico Quantitativo/artigo		Título dos artigos e nomes de autores	Data de publicação
Estudos Avançados	1	Educação para a água - Denise de La Corte Bacci; Ermelinda Moutinho Pataca	2008
Ciência & Educação	2	O ciclo hidrológico como chave analítica interpretativa de um material didático em geologia. - José Roberto Serra Martins; Pedro Wagner Gonçalves; Celso Dal Ré Carneiro	2011
		“Chuva, como te queremos!”: representações sociais da água através dos desenhos de crianças pertencentes a uma região rural semiárida do México Maria Luiza Schwarz; Thora Martina Herrman; Maria Costanza Torri; Luciane Goldberg	2016

Investigações em Ensino de Ciências	1	Água na vida cotidiana e nas aulas de ciências: análise de interações discursivas e estratégias didáticas de uma professora dos anos iniciais do ensino fundamental - Andreza Fortini da Silva; Orlando G. Aguiar Jr.	2011
XVI ENDIPE Junqueira & Marin	1	Análise do tema água em livros didáticos de ciências do ensino fundamental - Aline Neves Vieira de Santana; Leandro Nunes de Souza; Marilda Shuvartz	2012
Educação Por Escrito	1	O estudo da água através de um ambiente virtual de aprendizagem com alunos do 5º ano do Ensino Fundamental - Janaina de Ramos Ziegler; Fernanda Eloisa Schmitt; Márcia Jussara Hepp Rehfeldt; Miriam Inês Marchi	2014
05	06	TOTAL = 05 Periódicos e 06 Artigos de 2008 a 2014	2008-2016

Fonte: Periódicos do Portal/CAPES/2008-2018

De acordo com os dados contidos no Quadro C, é possível perceber que o ensino do conceito água não é objeto dos estudos efetuados nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Quando se analisou o material coletado na revisão bibliográfica sobre esta palavra-chave, pôde-se constatar este dado haja vista que após a leitura e estudo de todos os textos não se verificou qualquer preocupação a relação entre o conceito água inserido nos conteúdos estudados sobre a água. Os fenômenos envolvidos com a água forma enfocados em diversificados aspectos, principalmente no âmbito social em que se pode ver a água como elemento de discussão devido à escassez de água potável e acontecimentos que envolvem este recurso integrado aos problemas biofísicos e sociais, a exemplo de enchentes.

Quadro D - Artigos, texto e capítulos de livros referentes ao ensino de ciências.

Artigos/textos e capítulos de livros		Título dos artigos e nomes de autores	Data de publicação
Livro: Geografia dos lugares.	1	Água: novos e antigos ritmos. (Capítulo 9) - Diamantino Alves Correia Pereira; Douglas Santos e Marcos Bernardino de Carvalho.	1993
Rev. São Paulo em Perspectiva	1	Reformas e realidade: o caso do ensino de ciências. - Myriam Krasilchik.	2000
Dissertação de Mestrado - UFSC	1	Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. - Leonir Lorenzetti.	2000
Rev. Ensaio.	1	Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. - Leonir Lorenzetti e Demétrio Delizoicov.	2001
Rev. Investigações em Ensino de Ciências	1	O efeito da actividade experimental na aprendizagem da ciência pelas crianças do primeiro ciclo do ensino básico. - Maria Goreti Matos e Jorge Valadares.	2001
Livro: A pesquisa em ensino de ciências no Brasil e suas metodologias.	1	Pesquisa sobre educação nas ciências e formação de professores. - Otávio Aluizio Maldaner, Lenir Basso Zanon e Milton Antônio Auth.	2006
Livro: Ensino de ciências e Cidadania	1	Ensino de ciências e Cidadania. - Myriam Krasilchik e Matha Marandino	2007
Livro: O ensino das ciências como compromisso científico e social: os	7	Do ensino das ciências: seis ideias que aprendi. (Capítulo 01). - Antônio Francisco Cachapuz	2012
		Contributo para uma leitura possível de um percurso profissional. (Capítulo 03). - João Félix Praia	

caminhos que percorremos.		Memórias da minha trajetória profissional. (Capítulo 04). - Mercè Izquierdo	
		De químico teórico a professor humanista: uma vida afortunada. (Capítulo 06). - Andoni Garritz Ruiz	
		Química, ensino de química e educação em ciências - história de um percurso de vida. (Capítulo 08). - Isabel Pinheiro Martins	
		Trajetoária de uma professora de Biologia - Myriam Krasilchik. (Capítulo 10)	
		Aprender, ensinar, aprender... um desafio <i>coletivo</i> de formação e ação permanentes - Aparo Vilches e Daniel Gil-Perez (Capítulo 11).	
Livro: O sistema de avaliação e programas de formação de professores da educação básica	1	Teoria histórico-cultural e o ensino de ciências: discutindo o processo avaliativo intrínseco ao PISA. - Danilo Deus Castilho e Welington Lima Cedro.	2016
Livro: Aprendizagem conceitual e organização do ensino: experimentos didáticos na educação básica.	1	O ensino de ciências da natureza e a formação da concepção de mundo. - Marta Sueli de Faria Sforzi e Juliane Cristina Zocoler	2019
	16	TOTAL = 1 de 1993 a 2019	1993-2019

Fonte: Elaboração para a composição da Revisão Bibliográfica nesta pesquisa.

Por fim, o Quadro D apresenta a contribuição de autores estrangeiros e cientistas brasileiros sobre o ensino de ciências, o que não somente enriquece a discussão, mas aprofunda a pesquisa que a comunidade acadêmica, estudiosa do ensino de ciências, empreende com ênfase na educação científica.

Os 20 artigos elencados (Quadros A, B e C), assim como os 16 textos acrescentados sobre o ensino de ciências pela ótica da educação científica (Quadro D), foram examinados na íntegra. Os resultados a que se chegou foram descritos com a finalidade de subsidiar a compreensão do conceito água no ensino de ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Pretendeu-se, de igual modo, situar o ensino de ciências no contexto do debate acadêmico sobre a educação científica, discutir aspectos concernentes ao ensino de ciências na perspectiva do ensino desenvolvimental e oferecer aporte epistemológico para a realização do experimento didático-formativo.

[APÊNDICE 3]

PLANO DE ENSINO

Ensino Fundamental - Escola Municipal

Ciclo I - Turma C - [3º Ano] - 31 alunos - Carga Horária: 02 meses, envolvendo outubro, novembro e dezembro de 2017.

Tema: **Água** - Área de conhecimentos: **Ciências Naturais**

Conceito de água: elemento natural constitutivo da vida na Terra, vegetal, animal e, em especial, dos homens em suas relações sociais.

Núcleo do conceito: substância componente da natureza, indispensável à vida social.

Problema de Aprendizagem: por que estamos vivenciando uma situação de falta de água em nossa cidade, o que pode acontecer se a água não mais existir?

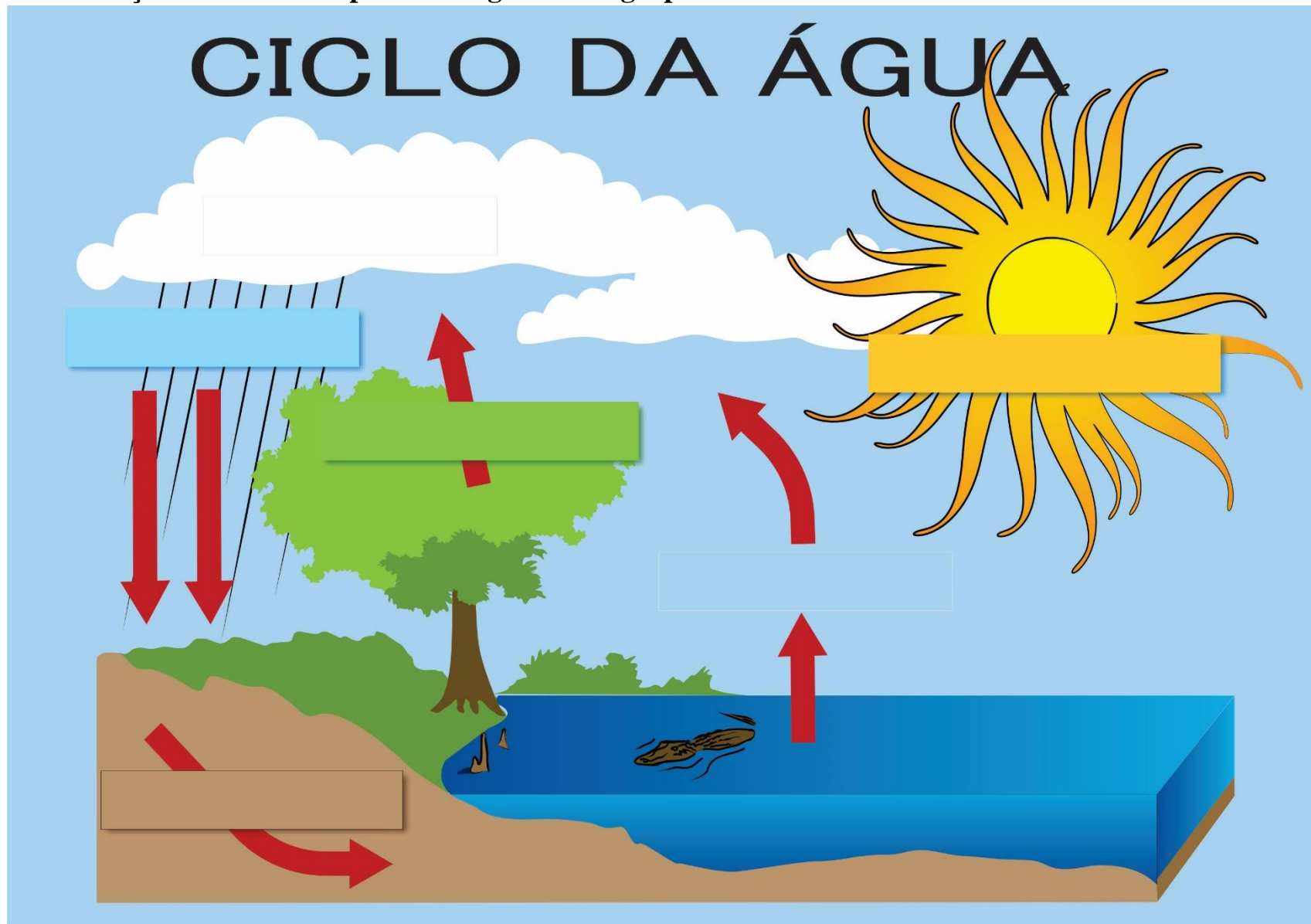
Conteúdo	Objetivos (Habilidades)	Procedimentos e Recursos Didáticos Ações de Aprendizagem (DAVYDOV, 1988c, p. 173).	Avaliação
- Estados Físicos da Água: - líquido - sólido - gasoso - O Ciclo da Água: - energia solar - evaporação - transpiração - condensação - precipitação - filtragem	1. Explicar o seu entendimento da origem da água e situar como ela se encontra distribuída no planeta Terra. 2. Definir e diferenciar os estados físicos da água e dizer por que isso acontece. 3. Relacionar a água com a condição de vida na Terra. 4. Modelar a relação geral encontrada no conceito de água, levantando hipóteses sobre sua possibilidade de esgotamento como um recurso potável. 5. Observar, analisar e descrever o ciclo da água, identificando e problematizando o seu percurso na modelação produzida em grupos. 6. Reconhecer contextos sociais de usos da água.	<p>1ª Ação: “[...] transformação dos dados da tarefa a fim de revelar a relação universal do objeto estudado.”</p> <p>- Formação de grupos após mostra de slides para discussão com os colegas sobre a história/origem da água na Terra e como a água é distribuída no planeta. - Levantamento do que é água, sua utilidade e usos em situações da vida prática de um modo geral.</p> <p>Apresentação do Problema de aprendizagem às crianças para proposição das tarefas de estudo</p> <p>- As crianças formarão grupos de cinco elementos, a fim de que todas as atividades sejam realizadas no grupo e seus resultados sejam fruto de produção coletiva. - A professora fará a explanação para as crianças de como ocorrerão as atividades para a efetivação do estudo do objeto água. - Percepção pelas crianças do problema de aprendizagem de forma contextualizada em seu campo de conhecimento por meio da participação da discussão do Vídeo: “Evian Water Boy” [sem legenda e a letra da música do vídeo é em língua inglesa]. - Leitura, observação e discussão pelas crianças dos estados físicos da água reproduzidos em slides, para o estudo das formas pelas quais a água existe: uso de recursos didáticos concretos como vidros com tampas lacráveis e posterior emprego de folhas avulsas fotocopiadas coloridas para exercício em grupos. - Início ao estudo coletivo do Ciclo da Água por meio de exposição de slides. - Uso da Música Água [Guilherme Arantes] para sensibilização: as crianças ouvirão a música, receberão a cópia da letra, farão suas observações, recortarão a letra da música</p>	<p>1.) Formativa</p> <p>- Atenção. - Participação. - Interesse. - Cooperação. - Autonomia. - Capacidade de trabalhar em grupos.</p> <p>- Processos mentais alcançados pelos alunos e elaborações teórico-conceituais: observação dos conceitos aprendidos pelas crianças sobre os estados físicos e o ciclo da água,</p>

	<p>7. Levantar perguntas sobre a importância da água para a vida no planeta e questionar sobre o porquê de as pessoas se descuidarem dela.</p> <p>8. Formular e solucionar problemas envolvendo a escassez de água.</p> <p>9. Desenvolver a autonomia e a capacidade de solucionar problemas na operacionalização e na resolução das tarefas.</p> <p>10. Conceituar teórico-cientificamente o objeto de estudo água.</p>	<p>e pregarão em seus cadernos, logo em seguida cantarão a música.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Serão feitas diversificadas perguntas para as crianças, a fim de saber o que elas entenderam da letra da música e como elas perceberam a atividade realizada em grupos. - Apresentação de novos slides tratando da água em relação às matas ciliares com o objetivo de suscitar a curiosidade das crianças para com o problema proposto. - Solicitação de discussão em grupos acerca da percepção dos slides. <p>▪ Avaliação da aprendizagem da relação geral ou universal</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mediante situações de conflito cognitivo nas tarefas de estudo e diferentes perguntas elaboradas para que as crianças respondam oralmente e pelo desenho. ▪ Ex. o que é água, como ela se mantém na Terra, a que meio ela pertence, qual é a sua utilidade e por quê? Como você vê o uso da água pelas pessoas? E por você? ▪ Elaboração de desenhos que expressem o tema em discussão na aula. ▪ Percepção da relação entre a água e a natureza por meio de tarefa escrita, discussão, exposição, perguntas orais e desenho. 	<p>manifestos tanto em suas expressões verbais orais quanto escritas.</p> <p>2.) Somativa Realização da Atividade de estudo por meio das tarefas e ações de estudo: situações problemas, mediante registros das resoluções dos problemas confrontados na atividade.</p>
		<p>2ª Ação: “[...] modelação da relação diferenciada em forma objetivada, gráfica ou por meio de letras.”</p>	
		<p>Levantamento do conhecimento empírico das crianças sobre o Ciclo da Água:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mediante Registro de conhecimentos escolares já adquiridos sobre o movimento feito pela água em seu ciclo. - Levantamento de conhecimentos cotidianos que as crianças possuem sobre água. - Construção da representação do que seja água mediante: desenhos ou pela proposição de mapas conceituais, esquemas e outros, simultaneamente à discussão de como o problema proposto poderia ser estudado e solucionado. - Os registros dos conhecimentos empíricos e espontâneos sobre água deverão ser realizados graficamente em atividades em grupo. - Problematização/Questionamento sobre a percepção do Ciclo da Água. - Questionamento se após a realização da Modelação o processo de percepção do Ciclo da Água foi favorecido. <p>- Exemplos de problematização:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ como seria se as pessoas não pudessem mais tomar água quando sentissem sede? ▪ se os rios, mares e fontes secassem como seria a nossa vida? ▪ como seria se de toda torneira e chuveiro que você abrisse não escorresse mais água? ▪ o que aconteceria se não fosse mais possível matar a sede de um animalzinho? ▪ se toda planta não pudesse mais ser aguada o que seria da natureza? ▪ como você pensaria a vida e as pessoas se o planeta Terra inteiro secasse? 	

		<ul style="list-style-type: none"> ▪ mas a água não é um recurso inesgotável? O que é um recurso inesgotável? Por que não se pode mais considerar a água um recurso inesgotável? ▪ o que faz chover? Como ocorre a chuva? ❑ Modelo a ser elaborado pelos alunos: confecção de uma Maquete sobre a água, enfocando o Ciclo da Água. ◦ Avaliação de como ocorreu esta etapa da atividade mediante a Modelação elaborada pelos grupos de crianças. 	
		<p>3ª Ação: “[...] transformação do modelo da relação para estudar suas propriedades em “forma pura.”</p>	
		<ul style="list-style-type: none"> - Sensibilização das crianças para participação nas tarefas de estudo mediante o Filme: “Calango Lengo Morte e Vida Sem Ver Água”. - Expressão do entendimento do que seja água após os registros e discussões dos resultados das problematizações. - Aplicação dos conhecimentos sobre água na situação-problema de aprendizagem. - Confecção de desenho pelas crianças das ideias tratadas no filme, no sentido de problematizar o modelo trabalhado e estudar suas propriedades, estabelecendo comparações, fazendo relações e tecendo conclusões sobre os problemas levantados. ❑ Mudança a ser introduzida no modelo: a transformação do Planeta água (em que o ciclo da água deixasse de existir) para um Planeta sem água. ❑ Avaliação de como ocorreu esta etapa da atividade por intermédio de novas Modelações [transformação do modelo] formuladas pelos grupos de crianças. 	
		<p>4ª Ação: “[...] construção do sistema de tarefas particulares que podem ser resolvidas por um procedimento geral.”</p>	
		<ul style="list-style-type: none"> - Apresentação pelas crianças de sequência de tarefas de estudo a serem realizadas a partir da apresentação do problema visando a sua resolução. - Leitura coletiva, discussão e problematização das questões apresentadas pelo livro: “Era uma vez uma gota de chuva” (ANDERSON, 2010) e outras questões/problematizações propostas pelas crianças. - O livro será apresentado para as crianças em slides e elas farão a proposição das operações para a resolução das tarefas nele encontradas ou por elas sugeridas. - Investigação pelas crianças de como ocorre o sistema de tratamento de água com referência no livro didático adotado pela professora (CARNEVALLE, 2014). 	

		<p><input type="checkbox"/> Avaliação desta etapa da atividade de estudos pela desenvoltura das crianças em se desincumbir das tarefas e dos problemas por ela apresentados.</p> <p>5ª Ação: “[...] controle [monitoramento] da realização das ações anteriores”.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Avaliação dos procedimentos e atividades utilizados em relação à aprendizagem alcançada. - Verificação dos resultados obtidos por meio dos registros feitos pelas crianças. - Questionamento da aprendizagem alcançada mediante os conhecimentos apreendidos, considerando o conceito de água elaborado e comparado aos conhecimentos empíricos e espontâneos registrados inicialmente. - Visita à Estação de Tratamento de Água. - Emprego de material usado na SANEAGO para tratamento da água (filtragem), a fim do manuseio das crianças. ▫ Avaliação de como ocorreu esta etapa da atividade mediante perguntas orais e exercícios escritos aplicados junto aos grupos de atividades. 	
		<p>6ª Ação: “[...] Avaliação da assimilação do procedimento geral como resultado da solução da tarefa de aprendizagem dada”.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Avaliação da aprendizagem da base genética universal do conceito de água e sua aplicação no âmbito particular. - Verificação, em relação ao conceito de água, se houve a passagem do plano mental para a realização no plano externo e vice-versa. - Projeção do Vídeo: “Como ensinar o ciclo da água para as crianças”. - Observação, por meio do vídeo e da discussão entre os colegas, se ocorreu a realização de uma síntese da aprendizagem de conceitos teórico-científicos. - Por intermédio da exposição oral ou escrita realizada pelas crianças, percepção se houve transformação mental do conhecimento empírico em conceitual ou teórico. <input type="checkbox"/> Avaliação oral, gráfica ou por meio de letras de como foi para as crianças a participação na atividade de estudos: <input type="checkbox"/> Percepção por meio das expressões verbais orais se houve aprendizagem de conceitos teóricos do objeto em estudo (anotações das expressões orais das crianças): - Capacidade de síntese das crianças por meio de registro escrito feito em atividades escritas e em desenhos por elas produzidos. Estas atividades foram filmadas. 	

1ª Modelação similar a esta pode ser sugerida aos grupos de alunos



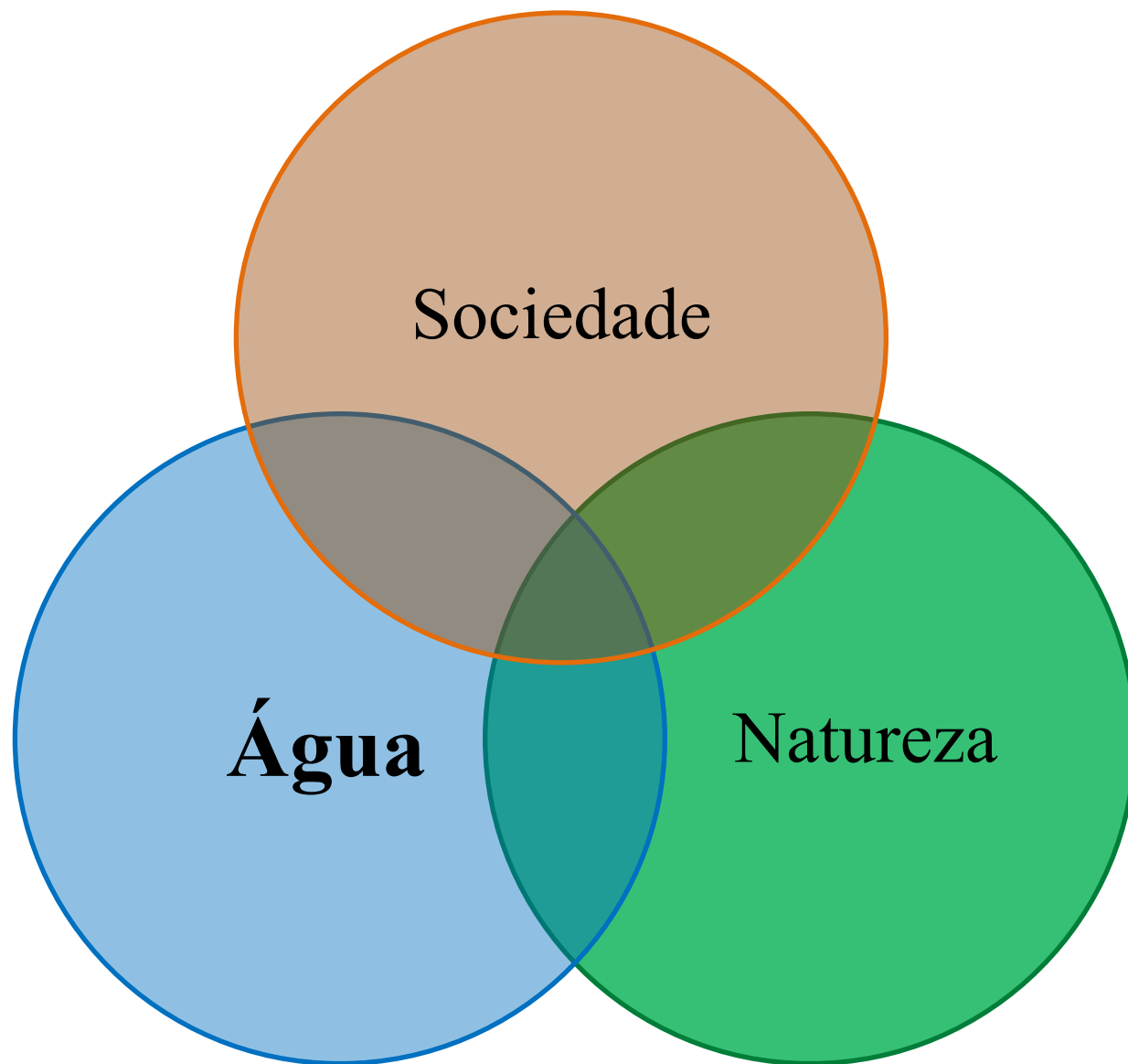
Fonte: Adaptação de: <<http://water.usgs.gov/edu/watercycleportuguese.html>>. Acesso em: 08 set. 2017.

A Modelação produzida deverá levar os alunos a um raciocínio semelhante a este



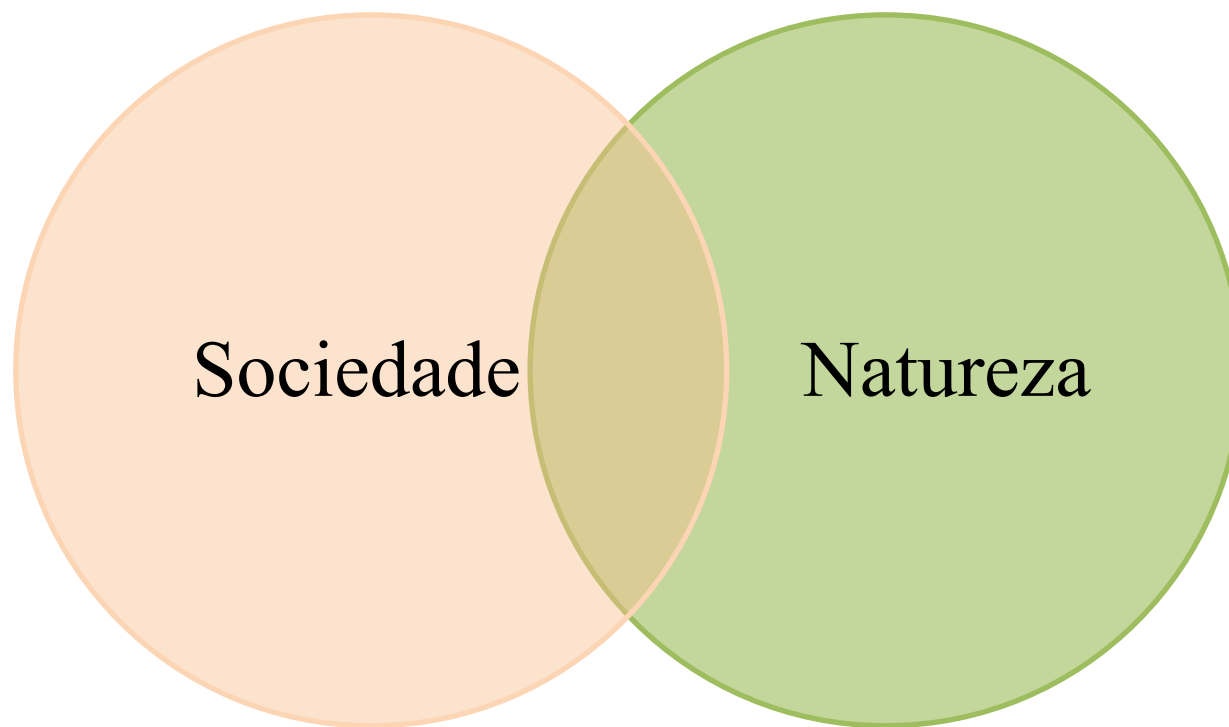
Fonte: <<http://water.usgs.gov/edu/watercycleportuguese.html>>. Acesso em: 08 set. 2017.

2º Sugestão de Modelação antes da problematização



Fonte: Elaboração para o plano de ensino da atividade de estudo conforme Davydov (1988d)

Modelação que pode surgir com a Problematização



Fonte: Elaboração para o plano de ensino da atividade de estudo conforme Davydov (1988d)

Referências

Tarefas e ações de estudo

CARNEVALLE, M. R. A água. In: **Ligados com ciências**. 3º ano. Ensino Fundamental. Anos Iniciais. São Paulo: Saraiva. (Unidade 5) 2014. p. 84-97.

CARNEVALLE, M. R. Água para todos. In: **Ligados com ciências**. 3º ano. Ensino Fundamental. Anos Iniciais. São Paulo: Saraiva. (Unidade 6) 2014. p. 98-113.

Como surgiu a água. Disponível em:

<<https://www.ecycle.com.br/component/content/article/43-drops-agua/2110-como-surgiu-a-agua.html>>. Acesso em: 17 set. 2017.

Córregos e rios de Goiânia e região metropolitana. Disponível em:

<<https://guiaecologico.wordpress.com/.../corregos-e-rios-de-goiania-e-regiao-metropoli>>. Acesso em: 08 set. 2017.

DIXON, B. Purposeful learning: a study of water. Disponível em: <<http://ecrp.illinois.edu/images/2010/logo.gif>>. Acesso em: 04 set. 2017.

FREITAS, E. Origem da água. In: Brasil Escola. Disponível em: <<http://brasilecola.uol.com.br/geografia/origem-agua.htm>>. Acesso em: 10 set. 2017.

O violeta que desaparece. Tecmundo - Iberê. Disponível em: <www.tecmundo.com.br/ibere/16810-o-violeta-que-desaparece-ibere-htm>. Acesso em: 08 set. 2017.

The hydrologic cycle. Disponível em: <<https://www.swfwmd.state.fl.us/education/activities/>>. Acesso em: 04 set. 2017.

Water cycle wristband. Disponível em:

<<https://www.swfwmd.state.fl.us/education/activities/>>. Acesso em 06 set. 2017.

Water-cycle. Portuguese translation by Jayme Nery. Water-cycle home. Water Science home. USGS - Science for a changing World. Water Resources. 2016. Disponível em: <<http://water.usgs.gov/edu/watercycleportuguese.html>>. Acesso em: 08 set. 2017.

Water. POV's borders picture project. Lesson 2. For Educators. Borders Environment. Disponível em: <http://www.pbs.org/pov/borders/2004/educators/edu_water.html>. Acesso em: 05 set. 2017.

Literatura

ANDERSON, Judith. **Era uma vez uma gota de chuva**. Ilustrações de Mike Gordon. Tradução de Vera Caputo. São Paulo: Scipione, 2010. (Milagres da Natureza).

Era uma vez uma gotinha de água. In: Como ensinar o ciclo da água para as crianças. Disponível em: <<http://www.atividadeseducacaoinfantil.com.br/ciencias/como-ensinar-ciclo-da-agua-para-as-criancas>>. Acesso em: 30 set. 2017.

Vídeos

Água, sua linda. Disponível em: <<https://m.facebook.com/aguasualinda/post/>>. Acesso em: 01 out. 2017.

Calango lengo morte e vida sem ver água. Disponível em:

<<https://www.youtube.com/watch?v=wwHz2m4C018>> Acesso em: 12 out. 2017.

Como ensinar o ciclo da água para as crianças. Disponível em: <http://www.atividadeseducacaoinfantil.com.br/ciencias/como-ensinar-ciclo-da-agua-para-as-criancas>. Acesso em: 06 set. 2017.

Evian water boy (we will rock you). Vídeo. Disponível em:

<<https://www.youtube.com/watch?v=-0LYCPqDGL4&feature=youtu.be>>. Acesso em 18 set. 2017.

O ciclo da água. Vídeo. Disponível em:

<<https://www.youtube.com/watch?v=g26Wk4gpkws>>. Acesso em: 04 set. 2017.

Estudo

AQUINO, Orlando Fernández. Influências da pergunta na formação de conceitos científicos: um ensaio de interpretação. In: Obutchénie: R. de Didat. e Psic. Pedag. Uberlândia, MG v.1, n.1, p.168-186. jan./abr. 2017. Disponível em: <www.seer.ufu.br/index.php/Obutchenie/article/view/38208>. Acesso em: 30 set. 2017.

CHAIKLIN, S.; HEDEGAARD, M. Cultural-historical theory and educational practice: some radical-local considerations. In: **Nuances**: estudos sobre Educação, Presidente Prudente, SP, v. 24, n. 1, p. 30-44, jan./abr. 2013. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.14572/nuances.v24i1.2151>>. Acesso em: 27 jun. 2017. Tradução de José Carlos Libâneo e Eliane Silva.

DAVYDOV, V. V. A atividade de estudo no primeiro período escolar. In: **Problemas do ensino desenvolvimental**: a experiência da pesquisa teórica e experimental na psicologia. Textos publicados na Revista **Soviet Education**, august./v. 30, n. 8, 9, 10, sob o título: “Problems of developmental teaching: the experience of theoretical and experimental psychological research”. Tradução de José Carlos Libâneo e Raquel Aparecida Marra da Madeira Freitas. (Capítulo 5). 1988. p. 158-183.

DAVIDOV, V. V. O que é a atividade de estudo? Traduzido de Natchalnaia Shkola. In: **Revista Escola Inicial**, n. 7, 1999.

DAVÍDOV V. V.; MÁRKOVA, A. K. La concepción de la actividad de estudio en los escolares. In: **La psicología evolutiva en la URSS**: antología. Recopilación, comentarios y traducción de Martha Shuare. Prefacio de Vasili Davíдов y Marta Shuare. Moscú: Progreso, 1987. p. 316-349. (Biblioteca de Psicología Soviética).

FREITAS, Raquel. A. M. M. Formação de conceitos na aprendizagem escolar e atividade de estudo como forma básica para a organização do ensino. In: **Educativa**, Goiânia, v. 19, n. 2, p. 388-418, maio/ago. 2016. Disponível em: <<http://seer.pucgoias.edu.br/index.php/educativa/issue/view/261/showToc>>. Acesso em: 17 fev. 2017.

HEDEGAARD, M. A zona de desenvolvimento proximal como base para o ensino. In: DANIELS, Harry (Org.). **Uma introdução a Vygotsky**. Trad. Marcos Bagno. São Paulo: Loyola, 2002. p. 199-227.

HEDEGAARD, M. The educational experiment. In: HEDEGAARD, M.; FLEER, M. **Studying children: a cultural-historical approach**. McGraw Hill Education: New York; Open University Press: London, 2008. (Chapter 11). p. 181-200. Tradução de Eliane Silva.

HEDEGAARD, M.; CHAIKLIN, S. A abordagem do “duplo movimento” no ensino. In: HEDEGAARD, M.; CHAIKLIN, S. **Radical-local teaching and learning: a cultural-historical approach**. Aarhus (Dinamarca): Aarhus University Press, 2005. (Capítulo 6). p. 60-69. Tradução de José Carlos Libâneo e Raquel Aparecida Marra da Madeira Freitas.

LIBÂNEO, J. C. A teoria do ensino para o desenvolvimento humano e o planejamento de ensino. In: **educativa**, Goiânia, v. 19, n. 2, p. 353-387, maio/ago. 2016. Disponível em: <<http://seer.pucgoias.edu.br/index.php/educativa/issue/view/261/showToc>>. Acesso em: 17 fev. 2017.

LIBÂNEO, J. C. Que são habilidades intelectuais? Anotações de aula. Disponível em: <Site pessoal do autor>. PUC Goiás. Acesso em: 16 nov. 2016.

LIBÂNEO, J. C. Políticas educacionais e trabalho docente: uma didática voltada para o desenvolvimento humano. Palestra proferida na Escola Municipal de Tempo Integral Dona Belinha - EMDB. Goiânia. Setembro de 2017.

LOMPSCHER, J. Learning activity and its formation: ascending from the abstract to the concret. In: HEDEGAARD, M.; LOMPSCHER, J. (Eds.). **Learning activity and development**. Aarhus (Denmark): Aarhus University Press, 1999. p. 139-166. Tradução de Gizelle Honorato Pinheiro Gondim, José Carlos Libâneo e Raquel Aparecida Marra da Madeira Freitas.

RUBTSOV, V. A atividade de aprendizagem e os problemas referentes à formação do pensamento teórico dos escolares. In: GARNIER, C.; BEDNARZ, N.; ULANOSVSKAYA, I. (Orgs.). Tradução de Eunice Gruman. **Após Vygotsky e Piaget: perspectivas social e construtivista - escolas russa e ocidental**. Porto Alegre: Artes Médicas, 2003. p. 129-137.

[APÊNDICE 4]

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

Projeto de Pesquisa

Formação do pensamento teórico-científico em alunos dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental conforme a abordagem de V.V. Davidov sobre a Atividade de Estudo

Linha de Pesquisa: Teorias da Educação e Processos Pedagógicos

Orientador: Prof. Dr. José Carlos Libâneo

Orientanda: Eliane Silva

ROTEIRO DE OBSERVAÇÃO DA ESCOLA E DAS ATIVIDADES PEDAGÓGICAS DA SALA DE AULA²³

Indicadores de elaboração conceitual ou indícios de consolidação de aprendizagens²⁴ dos alunos em decorrência do que faz a professora e sua relação com o processo de ensino e aprendizagem no contexto escolar.

Objetivo: captar manifestações da atividade da professora, assim como atividade dos alunos e associá-las a resultados de aprendizagem (aprendizagem dos alunos associadas à atividade do professor) e orientadas à aprendizagem de conceitos.

▪ **Atuação da Professora**

a) Organização do ambiente de ensino e das aulas

- Plano de aulas, informação sobre os objetivos e tarefas.
- Organização da sala e distribuição dos alunos no espaço físico.
- Acolhimento dos alunos no início da aula.
- Organização do tempo e dosagem de conteúdos e tarefas.
- Uso de normas, regras no controle da classe.
- Organização, gestão e controle da aula.

b) Conhecimentos e habilidades em relação ao desenvolvimento do conteúdo e das tarefas

- Atitudes e posturas na sala de aula²⁵.
- Conteúdo, planejamento e replanejamento do plano de ensino.
- Domínio do conteúdo.
- Linguagem e formas de comunicação em relação ao nível de compreensão das crianças.

²³ Roteiro de Observação adaptado do roteiro de Pesquisa do Grupo de Pesquisa: Teorias da Educação e Processos Pedagógicos do CNPq - Líder: professor Dr. José Carlos Libâneo e a vice-líder: professora Dra. Raquel A. M. da Madeira Freitas.

²⁴ Consolidação de aprendizagens: incidência da atuação da professora na atividade de estudo e aprendizagem dos alunos (LIBÂNEO, 2018a).

²⁵ As atitudes são predisposições para atuar em relação a um objeto, situação, fato, pessoa ou conjunto de pessoas ou ideias. Possuem um referente concreto (situações ou contextos particulares) e preparam a pessoa para atuar de uma determinada maneira, segundo crenças, valores e pautas de conduta assumidas (SALVADOR, 1997, p. 321). As atitudes, da mesma forma, são constructos histórico-culturais que a pessoa projeta a partir das aprendizagens socioculturais experienciadas em práticas institucionais (HEDEGAARD, 2002d; 2008b).

- Percepção e atuação em relação aos motivos (capacidade de promover o envolvimento e a participação dos alunos).
- Metodologia e procedimentos em classe em relação a melhores resultados de aprendizagem (tarefas que atuam nos motivos).
- Formas de propiciar o ambiente favorável de trabalho (clima de aula).
- Formas de tomada de decisão (adequadas ou inadequadas à situação).
- Clareza na orientação da atividade de estudo dos alunos e na proposição das tarefas.
- Qualidade das perguntas e provocações formuladas aos alunos.
- Formas de reação às respostas (tempo de espera, reação à resposta correta/incorreta, não-respostas, aceitação de comentários, etc.).
- Adequação das tarefas de classe em função da atividade mental dos alunos.
- Aproveitamento das vivências socioculturais dos alunos (família, mídias, experiências sociais, etc.).
- Provimento de situações de cooperação entre os alunos.
- Formas de avaliação e comprovação da compreensão do conteúdo por parte dos alunos (avaliação diagnóstica, formativa, somativa).

c) Relacionamento com os alunos

- Interações com os alunos e gestão (manejo) das interações dos alunos entre si (inclusive solução de conflitos).
- Atenção às diferenças individuais, sociais e culturais (diversidade sociocultural)

▪ Atividade dos Alunos

a) Domínio cognitivo

- Índícios nas falas e diálogos, de interiorização de conceitos pelos alunos (qualidade das interlocuções e respostas, como os alunos trabalham mentalmente com os conteúdos).
- Envolvimento e participação dos alunos nas tarefas (motivação, concentração, interesse, tipos de perguntas, etc.).
- Capacidade para participar em grupos de discussão, respeito ao outro, argumentar sem apelar para o pessoal, etc.
- Desempenho nas atividades práticas, nos exercícios e na solução de problemas.
- Capacidade de expressão de conceitos e sua aplicação a situações particulares.
- Nível de internalização dos conceitos, capacidade de aplicação e de operar mentalmente com os conceitos.
- Manifestações de raciocínio abstrato, criatividade na argumentação e na proposição de soluções.



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

Av. Universitária, 1069 @ Setor Universitário
Caixa Postal 86 @ CEP 74605-010
Goiânia @ Goiás @ Brasil
Fone: (62) 3946.1021 @ Fax: (62) 3946.1397
www.pucgoias.edu.br @ prograd@pucgoias.edu.br

[APÊNDICE 5]

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

Projeto de Pesquisa

Formação do pensamento teórico-científico em alunos dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental conforme a abordagem de V.V. Davidov sobre a Atividade de Estudo

Linha de Pesquisa: Teorias da Educação e Processos Pedagógicos

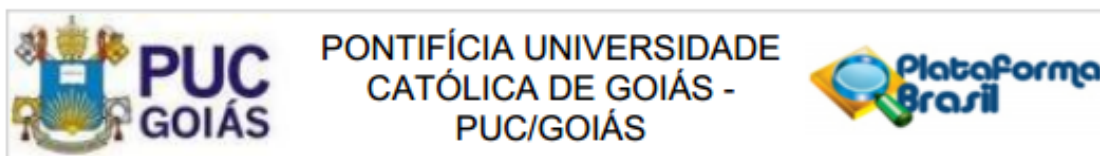
Orientador: Prof. Dr. José Carlos Libâneo

Orientanda: Eliane Silva

ROTEIRO DE ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA COM A PROFESSORA

1. Qual é a sua formação. Há quantos anos você trabalha como docente? Foi uma opção? Por quê?
2. Quais são suas concepções e crenças sobre a educação?
3. Qual é a visão que você tem de sua prática pedagógica?
4. Que percepções e perspectivas você tem em relação às crianças do Ciclo I, Turma C, participantes da pesquisa?
5. Que conhecimentos você possui sobre a teoria histórico-cultural de Vygotsky?
6. Você está a par do referencial teórico em Vygotsky, dentre outros, contido no PPP da Educação Fundamental, Infância e Adolescência da SME (Goiânia. PPP - EFIA - SME, 2016)? Que formações são promovidas pela SME, tendo em vista preparar os professores para colocar a proposta em prática?
7. O que você compreendeu sobre a atividade de estudo por meio do experimento didático-formativo na teoria do ensino desenvolvimental de Davydov?

[APÊNDICE 6]



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Formação do pensamento teórico-científico em alunos dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental conforme a abordagem de V.V. Davidov sobre a Atividade de Estudo

Pesquisador: ELIANE SILVA

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 77611617.0.0000.0037

Instituição Proponente: Pontifícia Universidade Católica de Goiás - PUC/Goiás

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.496.516

Apresentação do Projeto:

Formação do pensamento teórico-científico em alunos dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental conforme a abordagem de V.V. Davidov sobre a Atividade de Estudo

Pesquisadora Responsável: Eliane Silva

Orientador: Professor Dr. José Carlos Libâneo

Pretende-se desenvolver uma pesquisa bibliográfica e de campo, qualitativa e quantitativa porque envolve pessoas. O referencial básico é a teoria do ensino desenvolvimental de V. V. Davidov, colaborador da 3ª geração da Escola de Vigotski. Davidov concorda com Vigotski na compreensão de que há conexão entre os processos de ensino e aprendizagem e de desenvolvimento humano, assim como de que o ensino e a aprendizagem são formas universais de desenvolvimento mental.

É este processo de ensino-aprendizagem proposto por Davidov que se busca trabalhar em uma sala de aula, de Ciclo I, do Ensino Fundamental, com crianças em torno de 8 anos de idade, em uma Escola Pública da Rede Municipal de Ensino, em Goiânia. Da mesma forma, baseando-se em Vigotski, Davidov desenvolve pesquisas sobre a aplicação da atividade de estudos em escolares por meio do método do experimento formativo. Tenciona-se empreender o experimento formativo para a execução da atividade de estudo junto aos alunos do Ciclo I. A abordagem metodológica da

Endereço: Av. Universitária, N.º 1.069

Bairro: Setor Universitário

CEP: 74.605-010

UF: GO

Município: GOIANIA

Telefone: (62)3946-1512

Fax: (62)3946-1070

E-mail: cep@pucgoias.edu.br



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

Av. Universitária, 1069 @ Setor Universitário
Caixa Postal 86 @ CEP 74605-010
Goiânia @ Goiás @ Brasil
Fone: (62) 3946.1021 @ Fax: (62) 3946.1397
www.pucgoias.edu.br @ prograd@pucgoias.edu.br



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE
CATÓLICA DE GOIÁS -
PUC/GOIÁS



Continuação do Parecer: 2.496.516

pesquisa é de cunho materialista dialético.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Investigar a abordagem de V. V. Davidov acerca da atividade de estudo e sua relevância na formação do pensamento teórico-científico em crianças dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

Objetivo Secundário:

-Estudar a teoria da atividade de estudo na proposta de ensino desenvolvimental de Davydov, em conexão com os pressupostos da teoria de Vigotski que a fundamentam, tendo como eixo fundante a concepção materialista histórica e dialética e teoria histórico-cultural.-Proceder à realização da atividade de estudo, tendo como referência sua estrutura: tarefa de estudo; ações de estudo, controle e avaliação da atividade mediante o desenvolvimento de experimento formativo em alunos do Ciclo I do Ensino Fundamental.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Contemplados

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Não há comentários.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Não há considerações.

Recomendações:

TERMO DE ASSENTIMENTO

1. As assinaturas do participante e pesquisadores deverão vir junto com o texto e não em folha separada.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

As pendências foram atendidas. Confira apenas a recomendação acima.

Considerações Finais a critério do CEP:

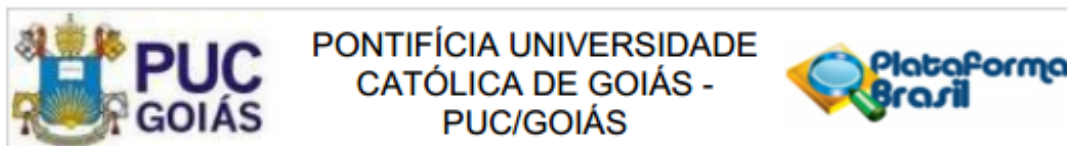
Após avaliação deste Comitê de Ética em Pesquisa, o mesmo decide considerar o projeto Aprovado, considerando a Resolução 466/2012 CNS e 510/2016 CNS.

Endereço: Av. Universitária, N.º 1.069
Bairro: Setor Universitário CEP: 74.605-010
UF: GO Município: GOIANIA
Telefone: (62)3946-1512 Fax: (62)3946-1070 E-mail: cep@pucgoias.edu.br



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

Av. Universitária, 1069 @ Setor Universitário
Caixa Postal 86 @ CEP 74605-010
Goiânia @ Goiás @ Brasil
Fone: (62) 3946.1021 @ Fax: (62) 3946.1397
www.pucgoias.edu.br @ prograd@pucgoias.edu.br



Continuação do Parecer: 2.496.516

INFORMAÇÕES AO PESQUISADOR REFERENTE À APROVAÇÃO DO REFERIDO PROTOCOLO:

1. A aprovação deste, conferida pelo CEP PUC Goiás, não isenta o Pesquisador de prestar satisfação sobre sua pesquisa em casos de alterações metodológicas, principalmente no que se refere à população de estudo ou centros participantes/coparticipantes.
2. O pesquisador responsável deverá encaminhar ao CEP PUC Goiás, via Plataforma Brasil, relatórios semestrais do andamento do protocolo aprovado, quando do encerramento, as conclusões e publicações. O não cumprimento deste poderá acarretar em suspensão do estudo.
3. O CEP PUC Goiás poderá realizar escolha aleatória de protocolo de pesquisa aprovado para verificação do cumprimento das resoluções pertinentes.
4. Cabe ao pesquisador cumprir com o preconizado pelas Resoluções pertinentes à proposta de pesquisa aprovada, garantindo seguimento fiel ao protocolo.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_998424.pdf	19/12/2017 16:25:47		Aceito
Outros	aceitecoparticipante.pdf	19/12/2017 16:24:48	ELIANE SILVA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLEProfessora.docx	19/12/2017 16:23:41	ELIANE SILVA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLEresponsavel.docx	19/12/2017 16:23:16	ELIANE SILVA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TermoAssentimento.docx	19/12/2017 16:22:34	ELIANE SILVA	Aceito
Outros	Resposta.docx	19/12/2017 16:19:14	ELIANE SILVA	Aceito

Endereço: Av. Universitária, N.º 1.069

Bairro: Setor Universitário

CEP: 74.605-010

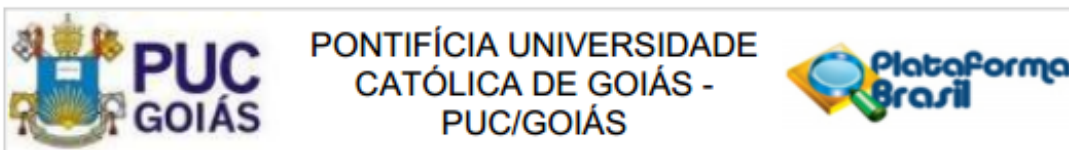
UF: GO

Município: GOIANIA

Telefone: (62)3946-1512

Fax: (62)3946-1070

E-mail: cep@pucgoias.edu.br



Continuação do Parecer: 2.496.516

Outros	lattesLibaneo.pdf	10/11/2017 09:25:04	ELIANE SILVA	Aceito
Outros	Oficio.pdf	10/11/2017 09:20:00	ELIANE SILVA	Aceito
Outros	Plano_de_Ensino_Atividade_de_Estudo.doc	26/09/2017 15:57:28	ELIANE SILVA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Pesquisa.docx	19/09/2017 14:32:35	ELIANE SILVA	Aceito
Folha de Rosto	20170919_123026.pdf	19/09/2017 12:30:43	ELIANE SILVA	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

GOIANIA, 15 de Fevereiro de 2018

Assinado por:

Cejane Oliveira Martins Prudente
(Coordenador)

Endereço: Av. Universitária, N.º 1.069
 Bairro: Setor Universitário CEP: 74.605-010
 UF: GO Município: GOIANIA
 Telefone: (62)3946-1512 Fax: (62)3946-1070 E-mail: cep@pucgoias.edu.br

[APÊNDICE 7]

IDEB de 2013 a 2017 de Escolas Municipais de Tempo Integral na SME: modalidade de atendimento, matrículas e Centro Regional de Educação

Escolas Municipais de Tempo Integral	Modalidade de atendimento	Nº de matrículas	Centro Regional de Educação	IDEB 2013	IDEB 2015	IDEB 2017
Alonso Dias Pinheiro	Ciclo I e II	216	Maria Helena Bretas	5.5	6.0	**
Benedito Soares de Castro	Ciclo I e II	230	Central	4.9	5.5	*
Jardim Novo Mundo	Ed. Infantil e Ciclo I	220	Central			
Setor Grajaú	Ciclo I e II	375	Jarbas Jayme	5.8	5.8	5.4
Escola Pesquisada	Ciclo I e II	188	ocultado	5.7	6.9	7.2
Francisco Bibiano de Carvalho	Ciclo I e II	275	Maria Helena Bretas	6.6	7.2	*
Frei Demétrio Zanqueta	Ciclo I e II	230	Maria Tomé	4.8	5.3	6.0
Georgeta Rivalino Duart	Ciclo I e II	195	Jarbas Jayme	5.1	6.9	*
Go-04	Ciclo I e II	49	Brasil de Ramos			
José Carlos Pimenta	Ciclo I, II e III	125	Maria Helena Bretas			
Marechal Ribas Júnior	Ciclo I e II	302	Maria Tomé	5.4	5.9	6.3
Maria Araújo de Freitas	Ciclo I e II	236	Maria Tomé			
Moisés Santana	Ciclo I e II	201	Brasil Ramos	5.9	6.4	6.4
Mônica de Castro Carneiro	Ciclo I e II	249	Centra	5.3	4.9	5.3
Paulo Teixeira de Mendonça	Ciclo I e II	192	Central	5.7	5.9	6.4
Professora Maria Nosídia Palmeiras das Neves	Ciclo I e II	269	Maria Helena Bretas	7.4	7.7	7.9
Professora Silene de Andrade	Ciclo III	129	Central	**	**	*
Regina Helou	Ciclo I e II	242	Maria Helena Bretas	6.4	5.7	6.0
Santa Rita De Cássia	Ciclo I e II	46	Central			
Santa Terezinha	Ed. Infantil e Ciclo I e II	90	Maria Helena Bretas			
Targino de Aguiar	Ciclo I e II	234	Jarbas Jayme	5.9	6.0	*
Zevera Andrea Vecchi	Ciclo I e II	276	Maria Thomé	5.2	6.1	5.1

Fonte: Dados fornecidos pela Diretoria de Administração Educacional/SME (GOMES, 2016, p. 168-169).

* Número de participantes no SAEB insuficiente para que os resultados sejam divulgados.

** Sem média no SAEB 2017: Não participou ou não atendeu os requisitos necessários para que o desempenho fosse calculado.

*** Não foram encontrados dados que caracterizassem cinco Escolas Municipais de Tempo Integral por isso não constam do Quadro.