



3159 - Trabalho Completo - XII ANPEd-SUL (2018)  
Eixo Temático 14 - Educação Matemática

Formação inicial de Professores: um olhar a partir da Educação Matemática  
Luciane Corrêa do Nascimento Isidoro - UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA

Ao encaminhar esta pesquisa no âmbito da formação universitária de professores, realizamos uma investigação experimental. Analisamos a aprendizagem das acadêmicas de Pedagogia sobre o modo de organização do Ensino fundamentado na Teoria Histórico-Cultural, mais especificamente, na Teoria do Ensino Desenvolvimental e na Atividade Orientadora de Ensino. Temos como problema: o que revelam as manifestações das acadêmicas de Pedagogia sobre a aprendizagem do modo de organização do Ensino do conceito de fração? Nossa hipótese pressupõe que as manifestações das acadêmicas, revelam a apropriação de alguns elementos do modo de organização do ensino de conhecimentos teóricos. Analisamos as manifestações orais e escritas durante o desenvolvimento de cinco tarefas de estudo e uma situação desencadeadora de aprendizagem. Sistematizado por episódios, explicitamos as compreensões iniciais das acadêmicas, seus movimentos de superação e o estágio final de apreensão do conceito. Inicialmente, as acadêmicas compreendiam o conceito de fração empiricamente. Durante o desenvolvimento do experimento didático, as compreensões iniciais foram desestabilizadas. Nesse processo, surge a necessidade de outro modo de organização, no qual foram contemplados alguns elementos característicos do pensamento teórico.

### **Formação inicial de Professores: um olhar a partir da Educação Matemática**

**Palavras-chave:** Ensino Desenvolvimental; Educação Matemática; Fração; Formação de Professores.

#### **INTRODUÇÃO**

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2017), a atual sociedade exige um olhar inovador e inclusivo, voltado às questões do aprender. O cenário atual requer a necessidade em reconhecer-se histórica e culturalmente. Para além do acúmulo de informações, se faz necessário o desenvolvimento de capacidades que possibilitem o avanço no processo de aprendizagem. Compreender que os estudantes, como também os professores, necessitam

Aprender a aprender, saber lidar com a informação cada vez mais disponível, atuar com discernimento e responsabilidade nos contextos das culturas digitais, aplicar conhecimentos para resolver problemas, ter autonomia para tomar decisões, ser proativo para identificar os dados de uma situação e buscar soluções, conviver e aprender com as diferenças e as diversidades (BRASIL, 2017 p. 14).

Para o documento em referência, o conhecimento matemático é indispensável a todos, seja por sua aplicação no contexto contemporâneo ou por seu emprego na formação crítica dos cidadãos. Isto porque possibilita, aos estudantes, identificar que esses conhecimentos são essenciais para o “desenvolvimento do raciocínio lógico e crítico, estimula a investigação e pode ser prazeroso (fruição)” (BRASIL, 2017, p. 264).

Não há, na Base Nacional Comum Curricular, a opção por uma determinada corrente epistemológica. Diferentemente do que ocorre nos documentos oficiais de Santa Catarina, desde 1991, a Secretaria Estadual de Educação catarinense adota a Teoria Histórico-Cultural.

No referido Estado, alguns professores recorrem aos pressupostos da Teoria Histórico-Cultural para organizar o ensino. Contudo, como quase não há material para subsidiar esse trabalho, a maioria deles acaba por organizar o ensino com base em proposições divergentes à proposta teórica enunciada: os conteúdos são empíricos e, indissoluvelmente, o método também (HOBOLD, 2014; GALDINO, 2016).

O teor empírico<sup>2</sup> gera obstáculos no desenvolvimento do pensamento teórico contemporâneo, tal como sugere a proposta curricular catarinense, apoiada em Davýdov (1982) e Davídov (1988).

O pensamento teórico, conforme desenvolvido por Davídov (1988), se constitui em uma forma específica do pensamento humano, cujo desenvolvimento exige o envolvimento do sujeito em determinado tipo de atividade – a atividade de estudo, a ser realizada sob a orientação das ações e operações vinculadas à instrução, ao ensino e à educação promovidos pela escola. Nos processos educativos viabilizados pela escola, há que se considerar também a importância e a contribuição de outras formas de jogos e brincadeiras, por constituírem importantes estratégias metodológicas a serem utilizadas em diferentes momentos do percurso formativo dos sujeitos (SANTA CATARINA, 2014, p. 39).

Enquanto professora, estou inserida nesse contexto repleto por proposições que não articulam um conhecimento significativo com vistas ao desenvolvimento do pensamento teórico. Deparo-me com o dilema de encontrar propostas de ensino que possibilitem romper a barreira gerada pela organização do ensino tradicional, desenvolvido atualmente em nosso país, no qual prevalecem conteúdos e métodos empíricos (ROSA, 2012).

Entretanto, se quase não há proposições disponíveis para subsidiar o professor, ao planejar suas aulas, essa realidade tende a ser perpetuada e, portanto, necessário se faz repensar, também, a formação de professores (MATOS, 2017). Neste sentido, nos propusemos<sup>3</sup> como desafio, no contexto de grupos de pesquisa, refletir sobre o processo de ensino e aprendizagem das acadêmicas matriculadas na disciplina *Fundamentos e Metodologias de Matemática para os anos iniciais do Ensino Fundamental* do curso de Pedagogia da UNISUL.

O curso de Pedagogia foi criado com a finalidade de melhorar o desenvolvimento da Educação Básica no Brasil, com objetivo de formar profissionais conscientes e capazes de exercer a docência na Educação Infantil, nos anos iniciais do Ensino Fundamental, e também em disciplinas pedagógicas do Ensino Médio, gestão escolar com planejamentos e avaliação dos sistemas educacionais, Educação de Jovens e Adultos, Educação Indígena e outras (BRASIL, 2006). Também é um campo científico que visa oportunizar a formação de profissionais reflexivos e investigadores da educação e dos métodos de ensinar e aprender (BRASIL, 2006). O Curso de Pedagogia se constitui um campo fértil de investigação por sua natureza articuladora da teoria com a prática com vistas a formação humana. O Curso de Pedagogia tem como seu principal objeto a educação Escolar.

Foi no contexto de um Curso de Pedagogia que desenvolvemos um experimento didático formativo, em caráter investigativo, a partir da proposição davydoviana para o ensino do conceito de fração.

Na proposição davydoviana, a fração surge diante do problema de medição que se manifesta na relação em que a unidade não cabe quantidade de vezes inteira na grandeza a ser medida. Tal impossibilidade gera a necessidade de um novo método de medição, a ser modelado e apropriado pelos estudantes [...] (FREITAS, 2016, p. 9).

A partir da necessidade de medição, historicamente vivenciada pela humanidade, na qual a unidade de medida não cabia um número inteiro de vezes na grandeza a ser medida, organizamos o experimento didático formativo com base em Freitas (2016) e Santos (2017). O experimento didático formativo é uma metodologia de investigação experimental sustentada no método dialético.

Se caracteriza pela intervenção ativa do pesquisador nos processos psíquicos que ele estuda. Assim, se difere essencialmente do experimento de constatação, que destaca só o estado já formado e presente de uma ou outra estrutura psíquica. A realização do experimento formativo pressupõe a projeção e modelação do conteúdo das novas formações psíquicas a serem constituídas, dos meios psicopedagógicos e das vias de sua formação. Na investigação dos caminhos para realizar este projeto (modelo), no processo do trabalho educativo cognoscitivo com os estudantes, pode-se estudar simultaneamente as condições e as leis de origem, de gênese das novas formações mentais correspondentes. Em nosso ponto de vista, o experimento formativo pode ser chamado de experimento genético-modelador, aquele que forma a unidade entre a investigação do desenvolvimento psíquico dos estudantes, a educação e o ensino (DAVÍDOV, 1988, p. 196).

Esta metodologia, segundo Davíдов (1988), caracteriza-se pela intervenção ativa do pesquisador nos processos mentais que investiga. “Se apoia na organização e reorganização de novos programas de educação e ensino e dos procedimentos para implementá-los” (DAVÍDOV, 1988, p. 196).

Ao encaminhar esta pesquisa no âmbito da formação universitária de professores, buscamos possíveis repostas que possam subsidiar reflexões no que se refere ao modo de organização de ensino com vistas ao desenvolvimento do pensamento teórico. A disciplina que constitui o contexto de investigação organiza o ensino (Conteúdo e Método) com base nas teorias que fundamentam a Proposta Curricular do Estado de Santa Catarina, e um dos seus objetivos é desenvolver o pensamento teórico por via da apropriação dos conceitos científicos. Trata-se, portanto, de uma investigação sobre o processo de apropriação do modo de organização de ensino do conceito de fração, com base nos fundamentos da Teoria Histórico-Cultural, Teoria do Ensino Desenvolvimental e Atividade Orientadora de Ensino, todas sustentadas na teoria materialista dialética do pensamento.

O materialismo dialético é “um método e uma teoria científica que lhes permita conhecer as leis mais gerais da natureza, do homem, da sociedade e do pensamento, conhecimento esse indispensável para transformar as coisas” (BAZARIAN, 1994, p. 70). A partir da totalidade constituída pelo movimento existente entre a natureza, o homem e a sociedade, busca-se perceber as mudanças, possivelmente ocorridas no processo de evolução. Neste sentido, o conhecimento é o elemento mediador que possibilita a transformação humana, de acordo com suas necessidades. Por outro lado, o conhecimento surge como produto da necessidade vivenciada historicamente pela humanidade.

Podemos dizer que cada indivíduo *aprende* a ser um homem. O que a natureza lhe dá quando nasce não lhe basta para viver em sociedade. É lhe ainda preciso adquirir o que foi alcançado no decurso do desenvolvimento histórico da sociedade humana. (...) As gerações humanas morrem e sucedem-se, mas aquilo que criam passa às gerações seguintes que multiplicam e aperfeiçoam pelo trabalho e pela luta as riquezas que lhe foram transmitidas e ‘passam testemunho’ do desenvolvimento da humanidade (LEONTIEV, 1978, p. 267).

Mas, como ocorre essa transmissão de geração em geração? Como podemos organizar um processo tal que promova a possibilidade de o indivíduo aprender a ser homem? Toda a riqueza produzida por uma geração é transmitida à geração seguinte? Todos os indivíduos são beneficiados pela riqueza produzida por gerações anteriores? Acreditamos que não. Aqui emerge a necessidade social da presente pesquisa, cuja finalidade é refletir sobre as possibilidades de apropriação, pelos indivíduos, das riquezas produzidas pelas gerações precedentes; porém, em seu estágio mais atual de desenvolvimento.

A apropriação pelo indivíduo das formas culturais é, a nosso ver, um caminho já traçado de desenvolvimento de sua consciência. Se esta proposição for aceita, a tarefa fundamental da ciência será a de determinar como o conteúdo do desenvolvimento espiritual da humanidade se transforma nas formas de desenvolvimento espiritual e como a apropriação destas formas pelo indivíduo se transforma no conteúdo do desenvolvimento de sua consciência (DAVÍDOV, 1988, p. 61).

O desenvolvimento da consciência do indivíduo depende da relação com o outro, passa por transformações constantes geradas na realidade individual e social. A realidade não é um acumulado de partes, mas uma totalidade articulada, capaz de gerar mudanças qualitativas e quantitativas na mente humana.

A Teoria Histórico-Cultural, por sua vez, é constituída por três gerações de pesquisadores. A primeira geração é de L. S. Vigostki, cuja “denominação usualmente dada à corrente psicológica que explica o desenvolvimento da mente humana com base nos princípios do materialismo dialético” (LIBÂNIO; FREITAS, 2006, p. 1). Desse modo, pode-se afirmar que, o funcionamento psicológico fundamenta-se nas relações sociais entre o indivíduo e o mundo exterior. A relação do homem com o mundo não é uma relação direta, mas mediada pelos sistemas simbólicos. Estes são elementos intermediários entre o sujeito e o mundo.

A vida social é um processo dinâmico, onde cada sujeito é ativo e onde acontece a interação entre o mundo cultural e o mundo subjetivo de cada um. Neste sentido, e novamente associado a sua filiação marxista, Vygotsky postula a interação entre vários planos históricos: a história da espécie (filogênese), a história do grupo cultural, a história do organismo individual da espécie (ontogênese) e a sequência singular de processos e experiências vividas por cada indivíduo (OLIVEIRA, 2004, p. 38).

Essas experiências ocorrem a partir do processo dinâmico presente na interação social, acerca do mundo cultural e subjetivo. Os elementos presentes nela fornecem subsídios para o desenvolvimento psicológico do indivíduo (OLIVEIRA 2004).

Nesta perspectiva teórica, a educação em geral e o ensino em particular “são formas universais e necessárias do desenvolvimento mental”, os indivíduos, ao terem contato com objetos e fenômenos, transforma-os e são transformados (LIBÂNEO, 2006, p. 3). O homem é construtor de sua história e, deste modo, os estímulos externos, historicamente construídos pela humanidade, interferem no desenvolvimento intelectual e social. Em outras palavras, o indivíduo desenvolve a consciência conforme as determinações do meio em que se insere, imprescindivelmente, na e pela atuação nesse meio (RUBINSTEIN, 1978).

Os pesquisadores que compõem a segunda geração e deram prosseguimento ao trabalho de Vygotsky foram Alexander Romanovich Luria (1902-1977) e Alexei Nikolaievich Leontiev (1904-1977). Ao contemplar o mesmo fundamento filosófico, também, buscaram explicar que as relações sociais dos indivíduos se desenvolvem no processo histórico, pertencente ao meio cultural e ao mundo subjetivo.

Na terceira geração, um dos expoentes foi Vasili Vasilievich Davydov. Este, juntamente com seus seguidores, debruçou-se sobre os desdobramentos da Teoria Histórico-Cultural de Vigotski e da Teoria da Atividade de Leontiev para o ensino, o que resultou na Teoria do Ensino Desenvolvimental. Para Davídov (1988), a apropriação das formas da cultura pelo indivíduo é o caminho já elaborado de desenvolvimento de sua consciência. Consequentemente, a tarefa fundamental da ciência é determinar como o conteúdo do desenvolvimento espiritual da humanidade se transforma em suas formas e como a apropriação dessas formas, pelo indivíduo, se transformam no conteúdo do desenvolvimento de sua consciência.

Na especificidade da educação escolar, do conteúdo derivam as metodologias de ensino, sustentadas no método materialista histórico-dialético, que vão além da mera transmissão. É um ensino capaz de proporcionar, aos estudantes, a aprendizagem do conhecimento teórico e as capacidades e habilidades relacionadas a ele, que possibilite novas aprendizagens de forma independente e autônoma.

A Atividade Orientadora de Ensino – AOE, elaborada pelo pesquisador brasileiro Manoel Oriosvaldo de Moura, é um dos desdobramentos da Teoria Histórico-Cultural e da Teoria do Ensino Desenvolvimental. A AOE é

A atividade orientadora de ensino tem uma necessidade: ensinar; tem ações: define o modo ou procedimentos de como colocar os conhecimentos em jogo no espaço educativo; e elege instrumentos auxiliares de ensino: os recursos metodológicos adequados a cada objetivo e ação (livro, giz, computador, ábaco etc.). E, por fim, os processos de análise e síntese, ao longo da atividade, são momentos de avaliação permanente para quem ensina e aprende (MOURA, 2001, p. 155, grifo do autor).

Essa estrutura permite que os sujeitos interajam, mediados por um conteúdo e pela negociação de significados, com o objetivo de solucionar, coletivamente, uma situação-problema.

A partir deste tripé teórico, elaboramos e desenvolvemos um experimento didático formativo com acadêmicas do curso de Pedagogia, a fim de investigar o seguinte problema: o que revelam as manifestações das acadêmicas de Pedagogia sobre a aprendizagem do modo de organização do Ensino do conceito de fração? Temos, como hipótese de pesquisa, que as manifestações das acadêmicas, durante o processo de ensino e aprendizagem, revelam a apropriação de alguns elementos do modo de organização do Ensino de conhecimentos teóricos.

Analisamos as manifestações orais e escritas das acadêmicas, durante dois encontros formativos com duração de três horas cada, a partir de conversas individuais e coletivas, relatos de experiências, apresentação de planejamento de aulas por meio de tarefas e situações desencadeadoras de aprendizagem. É importante ressaltar, ao analisarmos esses dois últimos encontros, que consideramos todo o semestre letivo (15 encontros).

Durante a análise dos dados, perseguimos os seguintes questionamentos: Qual o teor conceitual subjacente à organização do ensino do conceito de fração apresentado pelas acadêmicas no primeiro dia de aula? Qual o teor conceitual subjacente à organização do ensino do conceito de fração apresentado após a realização do experimento didático formativo? Quais as manifestações das acadêmicas que expressam o movimento de mudança ou permanência do primeiro para o segundo momento?

A fim de apresentar os resultados da análise, elaboramos episódios. Estes são constituídos por “frases escritas ou faladas, gestos e ações que constituem cenas que podem revelar interdependência entre os elementos de uma ação formadora” (MOURA, 2004, p. 276).

O contexto de coleta de dados foi a disciplina de *Matemática*, desenvolvida durante o segundo semestre de 2017. Diante da impossibilidade de analisar todas as aulas, tomamos um isolado: o processo de ensino e aprendizagem de fração. Registramos as compreensões iniciais das acadêmicas sobre o conceito de fração, as manifestações que expressavam o movimento de superação e o estágio final de apreensão. Consideramos a totalidade na interconexão do universal (modo de organização de ensino desenvolvimental), com o particular (elemento mediador – processo de ensino desenvolvido na turma) e o singular (manifestações de cada acadêmica).

A opção pelo conceito de fração decorre das fragilidades inerentes aos processos de ensino e aprendizagem. Esta complexidade é decorrente, de acordo com Moreira (2010), de uma formação docente pautada no ensino tradicional.

Ao organizar um experimento didático formativo com vistas à superação de algumas limitações do ensino tradicional, propusemo-nos por objetivo investigar a aprendizagem das acadêmicas de Pedagogia sobre o modo de organização do Ensino do conceito de fração. Partimos da premissa que

As mudanças nas formas de aprender afetam as formas de ensinar, em vista da subordinação das práticas de ensino à [...] aprendizagem e às ações do aprender e do pensar. Sendo assim, o que se espera da aprendizagem dos alunos também deverá ser esperado de um programa de formação dos próprios professores (LIBÂNEO, 2004, p. 115).

Nesta perspectiva teórica, espera-se que os estudantes aprendam os conceitos científicos e desenvolvam o pensamento teórico. Para que o experimento didático formativo, durante a formação inicial, se constituísse em um momento de acesso ao pensamento teórico, organizamos o ensino de modo que vislumbrasse a apropriação dos conhecimentos científicos historicamente produzidos.

[...] os conceitos científicos se caracterizam por constituírem os elementos essenciais da experiência social, as conquistas das gerações anteriores, na forma de imagens abstratas e generalizadas, que os estudantes assimilam convertendo-as em experiência individual própria e em elementos de seu desenvolvimento intelectual (PUENTES;

Assim, desenvolvemos uma abordagem que possibilitasse a apropriação, por parte das acadêmicas do Curso de Pedagogia, dos conhecimentos historicamente produzidos pelas gerações anteriores. Ao mesmo tempo, que possibilitasse, a cada acadêmica, a apropriação de elementos geradores de seu desenvolvimento intelectual individual. De acordo com Gamboa (2012, p. 41), “o conhecimento é o resultado da relação entre um sujeito cognoscente e um objeto a ser conhecido”. O sujeito que aprende é capaz de adquirir conhecimentos que possibilitam mudanças de atitude diante da realidade. Partimos do pressuposto que as acadêmicas são capazes de se apropriarem de conhecimentos que possam interferir na atual sistematização do ensino. Acreditamos que envolvê-las em um processo de aprendizagem, na perspectiva em que irão ensinar, seja substancial para o desenvolvimento do ensino nas escolas em que atuarão, uma vez que a maioria das propostas curriculares da região são fundamentadas na Teoria Histórico-Cultural.

[...] se a atividade principal do futuro professor é a de promover a atividade de aprendizagem de seus futuros alunos, nada mais oportuno que o professor aprenda sua profissão na perspectiva em que irá ensinar aos seus alunos. Além disso, sendo correto entender que a base do ensino desenvolvimental é a estrutura psicológica da atividade, com base na qual são criadas tarefas para melhor promover a aprendizagem, será importante estabelecer as características da atividade profissional do professor, de modo que isso se constitua como referência para o currículo (LIBÂNEO, 2004, p. 136).

Ao assumirmos que a base do ensino desenvolvimental é a estrutura psicológica da atividade, atuamos a partir do pressuposto que as tarefas desenvolvidas com as acadêmicas viabilizaram uma aprendizagem que se constituirá como referência em sua atuação. De acordo com Libâneo (2004), uma proposta de ensino e aprendizagem para futuros professores requer pensar no potencial a ser desenvolvido em cada tarefa e sua relevância no processo de aprendizagem, a fim de trazer, para o reflexo consciente<sup>4</sup>, as compreensões teóricas desenvolvidas. Para tanto, é importante considerar tanto o conteúdo quanto o método de ensino.

Um importante componente da disciplina é o método de seu ensino, que é determinado pelo conteúdo e o programa da disciplina. Por exemplo, se o conteúdo está estruturado conforme o princípio da ascensão do pensamento do abstrato ao concreto, o método de ensino a ser utilizado pelo professor deve assegurar uma atividade de estudo em cuja realização os estudantes possam assimilar de forma precisa este conteúdo (DAVÍDOV, 1988, p. 194).

Embora o movimento direcionador seja de ascensão do abstrato ao concreto, o movimento de redução do concreto ao abstrato é condição, ou seja, está subordinado ao mesmo (DAVÍDOV, 1988). Para desencadear tal movimento de pensamento, durante o experimento didático, contemplamos a gênese e o desenvolvimento do conceito de fração, na inter-relação das significações aritméticas, algébricas e geométricas a partir da grandeza comprimento. Articulamos as reflexões sobre o conteúdo do conceito de fração, indissociavelmente, ao modo de organização do ensino.

Durante o Estágio de Docência do Mestrado em Educação, no Curso de Pedagogia, desenvolvemos com as acadêmicas, cinco tarefas e uma situação desencadeadora de aprendizagem. As tarefas, elaboradas por Davýdov e colaboradores em russo<sup>5</sup>, foram apresentadas, no Brasil, por Freitas (2016), e reelaboradas por nós. A situação desencadeadora de aprendizagem é uma História Virtual, denominada *Cordasmil*, elaborada pelo professor Manoel Oriosvaldo de Moura (MOURA, 2015[?]) e desenvolvida matematicamente por Santos (2017), com base na proposição davydoviana de ensino.

As cinco tarefas e a situação desencadeadora de aprendizagem foram selecionadas para traduzirem a gênese e o desenvolvimento do conceito de fração, com possibilidades de provocar, nas acadêmicas, uma atitude investigativa, se devidamente conduzidas. O confronto entre as reflexões de caráter mais geral e as respectivas particularidades possibilitou a revelação da relação essencial do conceito de fração.

Ao iniciar o domínio de qualquer matéria curricular, os estudantes, com a ajuda dos professores, analisam o conteúdo do material curricular e identificam nele a relação geral principal e, ao mesmo tempo, constatam que esta relação se manifesta em muitas outras relações particulares encontradas nesse determinado material. Ao registrar, por meio de alguma forma referencial, a relação geral principal identificada, os alunos constroem, com isso, uma abstração substancial do assunto estudado (DAVYDOV, 1988, p. 22).

Durante o processo de abstração, as acadêmicas reproduziram modelos objetivos, gráficos e literais, o que permitiu o trânsito entre concreto e abstrato. Tratou-se da concretização e abstração da relação geneticamente inicial e universal do conceito de fração em suas manifestações particulares. No trânsito entre as diferentes modelações, manteve-se a mesma relação universal. Esta foi a unidade que assegurou a passagem de um modelo para outro como representação da mesma essência, embora em níveis diferentes de abstração.

[...] o conhecimento é um processo em que estão presentes, embora em níveis diferentes, o momento da universalidade, da particularidade e da singularidade. Assim, ao separar (abstrair) algum elemento particular ou singular, este elemento não perderá seu vínculo, ainda que muito tênue, com a universalidade. É, portanto, essa articulação entre universalidade, particularidade e singularidade, sempre ao longo de um processo concreto, que permitirá verificar se a abstração que está sendo realizada é verdadeira ou não (TONET, 2007, p. 114).

O trânsito entre universal, particular e singular, realizado pelas acadêmicas no plano mental, foi capturado a partir de suas manifestações no plano externo, por meio da oralidade e da escrita.

Realizamos uma análise dialética da unidade entre o processo (formação) e o produto (produção final das acadêmicas). Seguimos o rigor estabelecido pelo Método do Materialismo Dialético desde o momento de elaboração do projeto que gerou a presente pesquisa, por entendermos, que “o método é um meio de obtenção de determinados resultados no conhecimento e na prática” (KOPNIN, 1978, p. 91).

Com a finalidade de atingir o objetivo proposto no projeto de pesquisa, as manifestações das acadêmicas foram obtidas por meio de gravações em áudio e vídeo, registros fotográficos e digitalização de anotações por elas realizadas durante todo experimento.

Para efeito de organização dos dados, transcrevemos as seis horas de gravação. Tomamos como referência a gravação em áudio, pois a qualidade da captação pelo gravador era superior à filmadora. No entanto, quando não era possível detectar as palavras proferidas, recorriamos à filmadora. Na sequência, as fotografias foram inseridas no contexto das falas que lhe deram origem. Além disso, organizamos um arquivo, por acadêmica, com a organização do ensino do conceito de fração elaborado no primeiro e no último dia de aula.

Durante a análise, consideramos a unidade dialética entre do movimento constituído pelo ponto de partida, processo (formação) e o produto (produção final das acadêmicas), e perseguimos os seguintes questionamentos: Qual o teor conceitual (empírico ou teórico) subjacente à organização do ensino do conceito de fração apresentada no primeiro dia de aula (Primeiro momento)? Qual o teor conceitual (empírico ou teórico) subjacente à organização do ensino do conceito de fração após a realização do experimento didático-formativo (Segundo momento)? Quais as manifestações que expressam o movimento de mudança ou permanência do primeiro para o segundo momento?

Para apresentação dos dados, optamos pela elaboração de episódios, a partir da unidade de análise, constituídos por: momento inicial; manifestações que expressam o movimento de mudança do primeiro para o segundo momento; momento final, com vistas à observação dos fatos. A partir desse movimento de abstração, por meio da elaboração dos episódios, procedemos às conclusões. Nesse movimento, consideramos que:

[...] a análise dos dados precisa estar orientada não para as possibilidades ideais, mas para os fatos realmente observados; ela não é apodítica ou preditiva, mas precisa ser verdadeira, real; sua ocorrência é posterior à realização da experiência, ela é aposteriorística; surge da indução e a guia, não da intuição; e o mais importante: a análise conduz a generalizações que tem limites e graus, mas que se elaboram a partir das essências. O movimento que fazemos, com o auxílio da análise, que parte da observação dos fatos, passa pela abstração do essencial e logo elabora a generalização, é o que permite a elaboração das conclusões do experimento didático-formativo (AQUINO, 2017, p. 349).

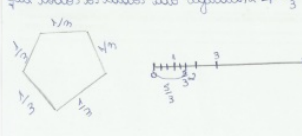
O movimento realizado para atingir o conhecimento da essência abstrata pesquisada ocorreu a partir da observação dos fatos presentes na realidade (manifestações orais e escritas das acadêmicas). Como afirma Kopnin (1978), o processo para atingir o conhecimento, em nível de concreto ponto de chegada, não acontece imediatamente, constitui-se por abstrações.

O conhecimento não pode passar imediatamente do sensorial-concreto ao concreto pensado. Esse caminho, como todos os outros, é complexo e contraditório. Para atingir a concreticidade autêntica, o conhecimento perde temporariamente a concreticidade em geral e passa ao seu próprio oposto: ao abstrato (KOPNIN, 1978, p. 158).

O conhecimento que transcende o concreto sensorial, constituído por seis horas de registro, está permeado de idas e vindas, o que o torna complexo e contraditório. Isto significa afirmar que a elaboração dos episódios foi um longo e tortuoso processo de elaboração e reelaboração até que estes refletissem, enquanto abstrações, as relações internas do objeto investigado.

A título de ilustração da afirmação anterior, apresentamos, a seguir, a síntese de um dos episódios analisados na pesquisa, referente ao movimento percorrido por Clarisse durante a disciplina. Porém, por delimitação de espaço, apresentaremos apenas duas tarefas por ela elaboradas, uma no primeiro e outra no último dia de aula (quadro 1).

Quadro 1 - Clarisse: da representação empírica à mediatizada

Primeiro dia de aula	Último dia de aula
<p>Olá! Pizaa!</p> <p>Comentei a aula também com uma situação problema sobre a divisão e pizza um é dividido para 3</p> <p>Para a apresentação no quadro</p> <p>1. mostrar como fazer no quadro</p> <p>2. fazer pizza em diâmetro no quadro e pedir para eles fazerem o corte, como no caso da pizza</p>	<p>A Calculo perímetro do fíguro, sendo que todos os lados são iguais: <math>Lp = \frac{1}{3}</math></p> 

Fonte: Elaboração nossa (2018).

No primeiro dia de aula, Clarisse apresentou uma situação que envolvia a representação direta do número fracionário por meio da subdivisão de uma pizza. A tarefa proposta pela acadêmica, na primeira coluna do quadro 1, se limita a aparência externa, desse modo, torna-se um fim em si mesmo. Isso implica na "redução do conteúdo do conceito aos dados sensoriais, à descrição do processo de formação do conceito só como mudança da forma em que se expressam os traços comuns do objeto" (DAVÍDOV, 1988, p. 105, tradução nossa). Não permite a revelação do movimento interno do conceito de fração. Isto não ocorre na tarefa por ela proposta no último dia de aula. Ela parte de uma unidade de medida geral (pode ser um terço de um centímetro, de um metro, entre outras) e propõe o cálculo do perímetro na reta numérica, elemento mediador entre a grandeza em medição (comprimento do perímetro) e a sua medida. A essência se apresenta mediatizada por abstrações que envolvem os dados que compõem a essência do conceito teórico. Movimento análogo ao de Clarisse percorreram as demais acadêmicas. Mas, o que gerou a mudança do primeiro para o último?

Durante o desenvolvimento do experimento didático formativo, consideramos as relações entre grandezas a partir da necessidade de subdivisão da unidade de medida em um movimento, no qual transitamos da representação objetiva para a gráfica e literal (por meio de letras). Consequentemente, consideramos as significações aritméticas, algébricas e geométricas de modo indissociável.

Enfim, durante o semestre, a compreensão das acadêmicas sobre fração foi adquirindo uma estrutura próxima da teórica, em seu nível mais atual de desenvolvimento. Ela supera, por incorporação, a estrutura empírica que as acadêmicas apresentaram no primeiro dia de aula.

## REFERÊNCIAS

AQUINO, O. F. O experimento didático-formativo: contribuições L. S. Vigotski, L. V. Zankov e V. V. Davidov In: MATURANO, A. L.; PUENTES, R. V. (org.). *Fundamentos Psicológicos e didáticos do Ensino desenvolvimental* v 5 - Uberlândia, MG: EDUFU, 2017, p. 325-350.

BAZARIAN, J. *O problema da verdade*. 4 ed. São Paulo: Alfa-Ômega, 1994.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular – BNCC Brasília, DF, 2017. Disponível em [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_20dez\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_20dez_site.pdf). Acesso em 07/02/2018.

DAVÝDOV, V. V. *Tipos de generalización en la enseñanza* 3ª edição. Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1982.

DAVÍDOV, V. V. Análisis de los principios didácticos de la escuela tradicional y posibles principios de enseñanza en el futuro próximo. In: SHUARE, M. *La psicología Evolutiva y pedagógica en la URSS* Moscú: Progreso, 1987. p. 143-155.

\_\_\_\_\_. *La enseñanza escolar y el desarrollo psíquico: investigación teórica y experimental*. Trad. Marta Shuare Moscú: Editorial Progreso, 1988.

FREITAS, D. *O movimento do pensamento exposto nas tarefas particulares proposta por Davýdov e colaboradores para apropriação do sistema conceitual de fração*. 167 f. Dissertação (Mestrado em Educação)-Universidade do Extremo Sul de Santa Catarina, UNESC, Criciúma, 2016.

GALDINO, A. P. S. *O conhecimento matemático de estudantes do 3º ano do ensino fundamental sobre o conceito de multiplicação: um estudo com base na teoria histórico-cultural*. 110f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós Graduação em Educação, Universidade do Sul de Santa Catarina, Tubarão, 2016.

GAMBOA, S. S. *Pesquisa em educação: métodos e epistemologias*. 2 ed. Chapecó: Argos, 2012, p 23-43.

HOBOLD, E. S. F. *Proposições para o Ensino da tabuada com base nas Lógicas Formal e Dialética*. 2014. 199 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade do Sul de Santa Catarina, UNISUL, Tubarão, 2014.

KOPNIN, P. V. *A dialética como lógica e teoria do conhecimento*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1978.

LEONTIEV, A. N. *O desenvolvimento do psiquismo*. São Paulo: Editora Moraes Ltda., 1978.

LIBÂNEO, J. C. *A aprendizagem escolar e a formação de professores na perspectiva da psicologia histórico-cultural e da teoria da atividade* The learning process in the school and the formation of teachers in the perspective of Educar em Revista, n. 24, p. 113-147, 2004

LIBÂNEO, J. C.; FREITAS, R. A. M. DA M. *Vygotsky, Leontiev, Davýdov? Três aportes teóricos para a teoria histórico-cultural e suas contribuições para a didática*. In: IV Congresso Brasileiro de História da Educação, 2006. IV Congresso Brasileiro de História da Educação. Goiânia - GO: Editora Vieira/UCG, 2006. v. 1. p. 1-10.

MATOS, C. F. *Modo de organização do ensino de matemática em cursos de pedagogia uma reflexão a partir dos fundamentos da teoria histórico-cultural*. 2017. 167 f. Dissertação (Mestrado em Educação)-Universidade do Sul de Santa Catarina, Tubarão, 2017.

MOREIRA, I. M. B. *O ensino das operações com frações envolvendo calculadora*. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós Graduação em Educação, Universidade do Estado do Pará, Belém. 2010.

MOURA, M. O. A atividade de ensino como ação formadora. In: CASTRO, A. D.; CARVALHO, A. M. P. de (Org.) *Ensinar a ensinar*. didática para a escola fundamental e média. São Paulo: Pioneira Thomson Learning Ltda, 2001. p. 143-162.

\_\_\_\_\_. *Pesquisa colaborativa: um foco na ação formadora*. In: Barbosa, Raquel Lazzari Leite (org). *Trajetórias e perspectivas da formação de educadores*. (p. 257-284). São Paulo: Editora Unesp, 2004.

MOURA, M. O. Números racionais Arquivo. (2015?) Disponível em: <https://disciplinas.stoa.usp.br/mod/resource/view.php?id=155570>>. Acesso em: 25 jul. 2017.

OLIVEIRA, M. K. *Vygotsky: aprendizado e desenvolvimento: um processo sócio-histórico*. São Paulo: Spicione, 2004.

PUNTES, R. V.; LONGAREZI, A. M. *A didática desenvolvimental: seu campo conceitual na tradição da psicologia histórico-cultural da atividade*. In: Fundamentos Psicológicos e didáticos do Ensino desenvolvimental. Maturano, A. L.; PUNTES, R. V. (org), v 5 - Uberlândia,

ROSA, J. E. *Proposições de Davydov para o ensino de Matemática no primeiro ano escolar: inter-relações dos sistemas de significações numéricas*. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2012.

RUBINSTEIN, S. L. *O desarrollo de La psicología: principios y métodos*. Habana: Editorial Pueblos y Educación, 1978.

PUNTES, R. V.; LONGAREZI, A. M. *A didática desenvolvimental: seu campo conceitual na tradição da psicologia histórico-cultural da atividade*. In: Fundamentos Psicológicos e didáticos do Ensino desenvolvimental. MATURANO, A. L.; PUNTES, R. V. (org), v 5 - Uberlândia, MG: EDUFU, 2017.

SANTA CATARINA. *O desenvolvimento de conceitos na proposta curricular de matemática do Estado de Santa Catarina e na abordagem Histórico-Cultural*. Dissertação (Mestrado em Educação: linha de pesquisa Educação Matemática) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006.

\_\_\_\_\_. Governo do Estado. Secretaria de Estado da Educação. *Proposta Curricular de Santa Catarina: formação integral na educação básica*/ Estado de Santa Catarina, Secretaria de Estado da Educação – (S.I.): (S. n), 2014.

SANTOS, C. O. *O movimento conceitual de fração a partir dos fundamentos da lógica dialética para o modo de organização do ensino* 2017. 89 f. Dissertação (Mestrado em Educação)-Universidade do Sul de Santa Catarina, Tubarão, 2017.

TONET, I. *Método científico; uma abordagem ontológica*. São Paulo: Instituto Lukács, 2013. 133 p.

<sup>1</sup> Fontes financiadoras: Programa de Bolsas Universitárias de Santa Catarina UNIEDU/Pós- Graduação; Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq – Brasil) e Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (FAPESC).

<sup>2</sup> Segundo Davydov (1987, p. 143), entende-se pelo termo *escola tradicional* "um sistema relativamente único de educação europeia, a que, em primeiro lugar, se formou no período de nascimento e florescimento da produção capitalista e a qual serviu".

<sup>3</sup> Ao adotar a primeira pessoa do singular, refiro-me à minha caminhada. Porém, durante o desenvolvimento de uma investigação científica, não trilhamos individualmente e, então, escreveremos na primeira pessoa do plural, uma vez que esta foi desenvolvida no contexto coletivo de três grupos de pesquisa, que realizam suas reflexões organicamente articulados: GEPAPe (Grupo de Estudos e Pesquisas sobre a Atividade Pedagógica - USP), GEPMAHC (Grupo de Pesquisa em Educação Matemática: uma Abordagem Histórico-Cultural - UNESCO) e TedMat (Teoria do Ensino Desenvolvimental na Educação Matemática - UNISUL).

<sup>4</sup> "O reflexo é o resultado da atividade subjetiva que parte da fonte objetiva e conduz à imagem cognitiva, superando por conteúdo qualquer objeto ou processo tomado separadamente. Só sob essa concepção do reflexo pode-se entender porque o conhecimento se converte em instrumento da atividade prática transformadora do homem" (KOPNIN, 1978, p. 124).

<sup>5</sup> As tarefas davydovianas foram extraídas, por Freitas (2016), das seguintes obras: livro didático (????? et al., 2011), livro de orientação do professor (????? et al., 2006).