

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS, LETRAS E ARTES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: EDUCAÇÃO**

**O ENSINO DE GEOMETRIA: O QUE REVELAM AS
TAREFAS ESCOLARES?**

SUELI CRISTINA LOCATELLI

**MARINGÁ
2015**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS, LETRAS E ARTES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: EDUCAÇÃO**

**O ENSINO DE GEOMETRIA: O QUE REVELAM AS
TAREFAS ESCOLARES?**

Dissertação apresentada por Sueli Cristina Locatelli, ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Estadual de Maringá, como um dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Educação.
Área de Concentração: EDUCAÇÃO.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Silvia Pereira Gonzaga de Moraes.

**MARINGÁ
2015**

SUELI CRISTINA LOCATELLI

**O ENSINO DE GEOMETRIA: O QUE REVELAM AS TAREFAS
ESCOLARES?**

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dr^a. Silvia Pereira Gonzaga de Moraes (Orientadora) – UEM

Universidade Estadual de Maringá

Prof^a. Dr^a. Elaine Sampaio Araújo – USP

Universidade de São Paulo- Ribeirão Preto

Prof^a. Dr^a. Maria Terezinha Bellanda Galuch – UEM

Universidade Estadual de Maringá

Maringá, 13 de maio de 2015.

Dedico este trabalho primeiramente, a
Deus que me fortaleceu e capacitou,
à minha mãe **Orlanda**,
exemplo de força e referência,
ao meu querido e amado filho **Diego**,
razão da minha existência...

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que de algum modo participaram deste período de minha vida em especial:

À minha orientadora, professora **Dr^a. Silvia Pereira Gonzaga de Moraes**, de quem tenho orgulho, profunda admiração e respeito, que com toda paciência e sabedoria contribuiu significativamente para a elaboração desta pesquisa. É muito bom compartilhar com você conhecimentos.

À professora **Dr^a. Augusta Padilha**, por dispor de seu precioso tempo para me orientar e pela preciosa contribuição para a minha formação pessoal. Seus conhecimentos me ajudaram a ver a sociedade de forma diferente.

Aos professores que aceitaram participar da banca de defesa no momento da qualificação: à professora **Dr^a. Maria Terezinha Bellanda Galuch**, professor **Dr. Wellington Lima Cedro** e professora **Dr^a. Augusta Padilha** que, com toda experiência e conhecimentos, contribuíram com preciosas orientações.

À minha querida amiga irmã **Marilene Marttos “Marylaine”** pelo companheirismo paciência, que durante nossos momentos de caminhadas, ouviu minhas angústias e minhas descobertas. Essa amiga foi a minha escuta, me ajudando a traçar um caminho, a reelaborar e entender melhor a teoria que embasa esta pesquisa;

À minha querida amiga e parceira de trabalho **Elenice Simoni**, que me ajudou sanar muitas dúvidas, me questionando, partilhando seus conhecimentos, levantando outros ou simplesmente me ouvindo.

À amiga carinhosa **Cinthia Chiqueto**, pelas longas conversas, trocas de experiências e compartilhamento de conhecimentos;

Aos queridos amigos que acompanharam e torceram pelo meu sucesso: **Karen, Juliano, Melanie, Luciana, Veridiana, Ivete, Silvana e Eliana**, que muitas vezes me ajudaram extravasar e relaxar com um papo gostoso e muita risada;

Aos **professores e aos estudantes do 2º ano** que cederam os cadernos para que esta pesquisa atingisse seu objetivo, sem eles, este trabalho não seria possível;

Às amigas de formação **Elenice, Cinthia, Veridiana, Rosilene e Raquel**, pela compreensão e paciência nos momentos de estresse e desabafos;

À Professora **Mara Melo** e **Gisele Aurora**, por compreenderem minha ausência nos momentos de estudos. Sem essa compreensão eu não teria conseguido concluir essa caminhada;

Ao grupo de estudo **GENTEE**, pelos estudos e reflexões que contribuíram e contribuem para minha formação;

À **Secretaria da Educação do Município de Maringá – SEDUC** – pela licença concedida para continuidade dos estudos e realização dessa pesquisa;

Ao **André Bevilacqua**, pelo apoio e companheirismo, eles foram essenciais na reta final deste trabalho. Você surgiu no momento que eu precisava de fôlego para concluir essa caminhada (na hora certa), obrigado por ser tão parceiro, amigo e confidente!

A todos que direta ou indiretamente me apoiaram e contribuíram com minha formação: **Obrigada!**

LOCATELLI, S. C. **O Ensino de Geometria: o que revelam as tarefas escolares?** 148 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual de Maringá. Orientadora: Profª. Drª: Silvia Pereira Gonzaga de Moraes. Maringá, 2015.

RESUMO

Esta pesquisa tem como objetivo investigar a organização do ensino de geometria no 2º ano do Ensino Fundamental, buscando compreender como os conceitos geométricos são trabalhados neste nível de escolarização. Para isso, utilizamos como fonte de análise os cadernos e o livro didático dos estudantes. Compuseram a amostra dessa investigação dois cadernos de cada uma das cinco escolas, pertencentes às diferentes localidades do município de Maringá, (um caderno de cada turma de 2º ano) totalizando dez cadernos e o livro didático dos estudantes. Considerando que as tarefas escolares expressam as ações desenvolvidas pelos sujeitos envolvidos no processo educativo, ou seja, é a materialização das ações do professor e dos estudantes em sala de aula, estas foram tomadas como base material para análise e reflexão. Os fundamentos teóricos e metodológicos desta pesquisa resultam da Teoria Histórico-Cultural (THC), da Teoria da Atividade (TA) e da Atividade Orientadora de Ensino (AOE). Essa fundamentação nos permitiu apropriar de elementos para análise sobre os dados coletados em relação à organização do ensino. A reflexão sobre as tarefas desenvolvidas revelou que os conteúdos de geometria não são considerados importantes no início do processo de escolarização, isso foi evidenciado devido ao pouco tempo dedicado a esse eixo do conhecimento matemático. Os dados obtidos na análise das tarefas revelaram que a organização do ensino de geometria se caracteriza principalmente, pela nomeação e pela memorização das figuras geométricas tridimensionais e bidimensionais (sólidos geométricos e figuras planas) por meio da repetição e da associação, sendo priorizados a observação sensorial e o conhecimento empírico dos objetos. Verificamos que essa forma de trabalho está relacionada com o modo como eixo de geometria se apresentam nos documentos nacionais e a proposta curricular do município que analisamos. A organização do ensino de geometria não tem como núcleo os conceitos científicos. A maneira como as tarefas foram trabalhadas exigiram dos estudantes apenas reproduzir um modelo pré-estabelecido, não partia de situações desencadeadoras de aprendizagem que mobilizassem ações mentais que propiciassem a formação do pensamento teórico dos estudantes, sendo dada prioridade aos conhecimentos empíricos o que possibilita o desenvolvimento do pensamento empírico. Os dados revelaram equívocos conceituais relativos aos conceitos de poliedros e corpos redondos, o trabalho se limitou à identificação de objetos que “rolam” e que “não rolam”. Desse modo, os dados dão indícios de que há necessidade de repensarmos a organização do ensino de geometria tendo como finalidade possibilitar a formação conceitual, ou seja, a capacidade de analisar, abstrair e generalizar conceitos geométricos, propiciando o desenvolvimento do pensamento teórico dos estudantes.

Palavras-chave: Organização do ensino, Geometria, Tarefas escolares Teoria Histórico-Cultural, Teoria da Atividade, Ensino Fundamental.

LOCATELLI, S. C. The education of geometry: what they reveal about the school activities? 148.f. Dissertation (Master in Education) – State University of Maringá. Supervisor: Silvia Pereira Gonzaga de Moraes. Maringá, 2015.

ABSTRACT

The purpose of this research is investigate the educational organization of geometry in 2nd grade, looking for understand how the geometric concepts are being treated in 2nd grade. For that, we use as analysis sources, two books of each one of the five schools (one book each 2nd grade class), this books have to belong to different locations in the city, totaling ten books and student textbooks. Whereas the school activities express the actions taken by subjects involved in the educational process, that is the materialization of the actions of the teacher and students in the class, these were used as base material for analysis and reflection. The theoretical and methodological foundations of this research result from the Historical-Cultural Theory, Activity Theory and the Guidance Education Activity. Such reasoning allowed us to appropriate elements for analysis of the data collected in relation to the educational organization. Reflection on the tasks developed shows that the geometric content is not considered important at the beginning of the schooling, it was evident because the short time dedicated to mathematical knowledge. The data taken by analysis of tasks revealed the geometry education organization is characterized mainly by the appointment and memorization of three-dimensional and two-dimensional geometric figures (geometric solids and plane figures) through repetition and association, being prioritized sensory observation and empirical knowledge of objects. We found that this type of work is related to the way geometry axis is present in the national papers and the proposed curriculum the municipality we reviewed. The geometry education organization doesn't have as core the scientific concepts. The way the tasks were required of students worked only reproduce a pre-established model, not started from trigger-learning situations that mobilize mental actions that could provide the formation of theoretical thinking of students. The data revealed conceptual errors relating to the polyhedral concepts and round bodies, the work was limited to the identification of objects that "roll" and that "no roll" such tasks have been developed both in textbooks and in the students books. Were disregarded the logical-historical aspect of geometric concepts, whose genesis the needs of humanity in solving a problem. This way, the data provide evidence that there is a need to rethink the geometry educational organization, since this was not intended to enable the formation concept, namely the ability to analyze, abstract and generalized geometrical concepts, limiting development of theoretical thinking of students.

Key words: organization of education, Geometry, school activities, Historical-Cultural Theory, Activity Theory, Elementary Education

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AOE- Atividade Orientadora de Ensino

INEP- Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

MEC- Ministério da Educação e Cultura

MMM- Movimento da Matemática Moderna

NCTM- National Council of Teachers of Mathematics

PCMM- Proposta Curricular do Município de Maringá

PNLD- Programa Nacional do Livro Didático

SAEB- Sistema de Avaliação da Educação Básica

TA- Teoria da Atividade

THC- Teoria Histórico-Cultural

URSS- União das Repúblicas Socialistas Soviéticas

ZDP- Zona de Desenvolvimento Proximal

NDR- Nível de Desenvolvimento Real

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	12
2. TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL: FUNDAMENTOS PARA A ORGANIZAÇÃO DO ENSINO	19
2.1. O processo de formação de conceitos e a função social da escola.....	23
2.1.1 Fases de formação conceitual.....	25
2.1.2 Conceitos espontâneos e científicos	34
2.1.3 A educação escolar e a formação do pensamento empírico e teórico.....	39
2.2. Teoria da Atividade: fundamentos históricos e contribuições para a organização do ensino.....	46
2.2.1 Atividade Orientadora de Ensino (AOE): Base teórico-metodológica para a organização do ensino.....	67
3. O ENSINO DE GEOMETRIA NOS ANOS INICIAIS DE ESCOLARIZAÇÃO.....	72
3.1. Conteúdos geométricos previstos para o início do processo de escolarização....	75
4. TAREFAS ESCOLARES: O QUE REVELAM SOBRE A PRÁTICA PEDAGÓGICA?	82
4.1 Procedimentos de análise.....	84
4.1.1 fontes utilizadas para a análise das tarefas dos estudantes.....	87
4.2 Tempo dedicado aos conteúdos matemáticos durante o ano letivo.....	90
4.2.1 Tarefas escolares referentes aos eixos do conhecimento matemático.....	92
4.3. O que as tarefas revelam sobre a organização do ensino de geometria?.....	95
4.3.1 Tempo dedicado ao ensino dos conteúdos de Geometria.....	95
4.3.2 Conteúdos de geometria priorizados	97

4.3.3 Tarefas mais frequentes de geometria.....	105
4.3.4 Sintetizando: o que os dados revelam sobre a organização do ensino de geometria.....	129
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	134
REFERÊNCIAS	136
ANEXOS	144

1. INTRODUÇÃO

Esta pesquisa tem como objetivo investigar a organização do ensino de geometria no 2º ano do Ensino Fundamental por meio da análise das tarefas escolares, tendo em vista a compreensão sobre como os conceitos geométricos são trabalhados neste nível de escolarização.

Para atingir o objetivo dessa investigação, elegemos como fonte para análise, dois cadernos de cada uma das cinco escolas (um caderno de cada turma), que pertencem às diferentes localidades do município de Maringá, totalizando dez cadernos, e o livro didático dos estudantes do 2º ano do Ensino Fundamental. Os registros das tarefas escolares, as quais refletem o trabalho desenvolvido em sala de aula podem revelar a organização do ensino da matemática, em especial o trabalho com os conceitos geométricos neste nível de escolarização.

Compreendendo que a escola tem como função principal possibilitar a apropriação dos conhecimentos científicos e o desenvolvimento do pensamento teórico dos estudantes, esta investigação se fundamenta nos pressupostos teóricos da Teoria Histórico-Cultural (THC) e na Teoria da Atividade (TA). Essa fundamentação nos permitiu apropriar elementos para análise sobre os dados coletados e sobre a organização do ensino.

Entendemos que, quando o professor planeja e propõe uma determinada tarefa, sua principal intencionalidade é a promoção do aprendizado dos estudantes. As tarefas escolares carregam (ou deveriam carregar) consigo os conteúdos das diferentes áreas de conhecimento, nelas estão implícitas suas intenções, há indicadores da prática pedagógica assumida, os conceitos abordados, de certa maneira, também indicam a concepção sobre o processo de apropriação do conhecimento e revela como ocorre a organização do ensino.

Nesta investigação, “tarefas escolares” são consideradas todos os registros propostos pelo professor e desenvolvidos pelos estudantes em sala de aula como a resolução de problemas, a realização de exercícios, avaliações, produção de textos, desenhos, apresentações orais e escritas, entre outros.

Nessa investigação o termo tarefas escolares se diferencia da concepção de Davidov (1982, 1988) sobre tarefas de estudo. Para este autor nem todas as

tarefas particulares desenvolvidas em sala da aula podem ser consideradas tarefas de estudo, pois muitas vezes não propiciam a aprendizagem e o desenvolvimento dos estudantes.

São consideradas tarefas de estudo aquelas que possuem uma estrutura e conteúdos especiais, tendo os conceitos científicos como base, é a atividade principal da criança em idade escolar, determinante para o desenvolvimento de novas funções psíquicas dos estudantes. Exigem um planejamento definido para alcançar as finalidades almejadas.

Diante disso, nos questionamos até que ponto as tarefas escolares desenvolvidas no ambiente escolar têm mobilizado ações mentais que possibilitem a apropriação dos diferentes conceitos matemáticos e o desenvolvimento do pensamento teórico¹ dos estudantes?

Os altos índices de evasão e repetência na educação brasileira, em grande parte, são decorrentes da não apropriação dos conceitos matemáticos. A preocupação com o baixo desempenho dos estudantes nessa área de conhecimento e a necessidade de discussões referentes ao processo de ensino e aprendizagem tem sido apontada por diversos pesquisadores em Educação Matemática dentre eles temos: Miguel, Fiorentini e Miorim (1992), Pavanello (1993) Lorenzato (1995), Moura (1996), Lanner de Moura (2004), Cedro (2004), Damázio (2000), Moraes (2008), Nacarato (2009) Moretti (2011), Rosa (2012), dentre outros. Esses autores têm desenvolvido pesquisas sobre o processo de ensino e de aprendizagem, a apropriação dos conceitos e a organização do ensino da matemática.

Em um mundo cada vez mais complexo, é preciso que o trabalho com a matemática possibilite o desenvolvimento intelectual dos alunos, para que possam resolver problemas, lidar com informações que envolvem o controle de quantidades para tomar decisões sobre diversos temas, fazer inferências, ter capacidade de comunicação e de trabalho coletivo de forma crítica e independente. Isto é, desenvolver o ensino para que os sujeitos tenham

¹ Para Davidov (1988) o pensamento teórico dos estudantes se desenvolve mediante ações mentais desencadeadas durante a solução de problemas que mobilizam atividades mentais. Consiste na análise, síntese, abstração e generalização dos conceitos científicos, assim, a escola deve ensinar os estudantes a pensar teoricamente. Na segunda seção dessa pesquisa discutimos mais profundamente tal conceito.

condições adequadas para que possam apropriar-se dos conceitos científicos e utilizá-los como instrumento de seu pensamento nas relações que estabelece socialmente.

Nesse sentido, os conceitos relativos aos diferentes eixos do conhecimento matemático como: Números e as Operações, Grandezas e Medidas, Geometria, Estatística e Probabilidade são fundamentais para o desenvolvimento do pensamento teórico dos estudantes. De acordo com os índices oficiais² divulgados pelo Ministério da Educação e Cultura (MEC), são diversos conceitos matemáticos dos quais os estudantes não têm se apropriado de forma satisfatória, no entanto, o foco no ensino da matemática, que ainda se mantém, está relacionado ao ensino dos números e das operações, os conceitos referentes às grandezas e medidas, geometria e estatística acabam sendo deixados para segundo plano (BRASIL, 2011).

Pavanello (1993), em suas pesquisas, afirma que historicamente o ensino de geometria tem sido negligenciado em sala de aula, principalmente nos anos iniciais do Ensino Fundamental, isso é reforçado por Lorenzato (1995) que destaca que ausência da geometria nas salas de aula está muitas vezes relacionada à falta de preparo teórico do professor devido à fragilidade de sua formação docente. Tais autores enfatizam que muitas vezes esses conteúdos não são trabalhados, em alguns casos, ficam para o final do ano letivo ou se resumem às tarefas propostas nos livros didáticos, que muitas vezes não exploram os conceitos de forma apropriada.

Compartilhamos da ideia de que há necessidade de maiores reflexões sobre o trabalho com os diversos eixos do conhecimento matemático, para que o estudante se aproprie de conceitos científicos e desenvolva seu pensamento teórico, na presente investigação busca-se analisar a organização do ensino de matemática, considerando um ramo específico: a geometria. O estudo da geometria é importante, uma vez que a apropriação dos conceitos geométricos

² Quando citamos os índices oficiais sobre o desempenho dos estudantes em Matemática, nos referimos aos indicadores divulgados pelo Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB) desenvolvidas pelo Ministério da Educação e Cultura (BRASIL, 2013). Entretanto, não pretendemos discutir aqui a validade dos programas de avaliações oficiais desenvolvidas pelo governo federal. Entendemos que o processo avaliativo é muito complexo e não envolve apenas resultados quantitativos, mas, compreendemos também que tais índices revelam alguns indícios de que a educação básica não tem garantido aos estudantes a apropriação dos conhecimentos de forma suficiente.

possibilita a compreensão de mundo pelos estudantes, a percepção mais elaborada do espaço e das formas, ou seja, permite descrever, quantificar, refletir e representar de forma organizada seu meio social, propiciando o desenvolvimento humano (LANNER, 2004).

A partir do estudo dos conceitos geométricos, os estudantes desenvolvem capacidades psíquicas como: percepção espacial, leitura de mundo, capacidade de descrever, representar, medir e dimensionar objetos no espaço, ou seja, exige análise, síntese, abstração e generalização de conceitos possibilitando a formação do pensamento teórico dos estudantes.

Acreditando que a organização do ensino é determinante no processo de apropriação dos conceitos e no desenvolvimento cognitivo dos estudantes, elegemos para análise, as tarefas do segundo ano, pois, como as crianças estão em processo inicial de escolarização e por compreender que a prática pedagógica desenvolvida nessa turma dão indicadores importantes sobre como é desenvolvido o trabalho com os conceitos nessa etapa do Ensino Fundamental.

Fundamentados nos pressupostos da Teoria Histórico-Cultural, em particular na Teoria da Atividade e na Atividade Orientadora de Ensino (AOE), nesta investigação busca-se responder o seguinte questionamento: o que as tarefas escolares, revelam sobre a organização do ensino de geometria no 2º ano do ensino Fundamental? Os referenciais nos fornecem subsídios teóricos importantes para refletirmos sobre a relação dialética singular-particular-universal, que envolve o processo educativo.

Nesta pesquisa, o singular refere-se às tarefas escolares uma vez que são a materialização das intenções do professor e as ações individuais mobilizadas pelos estudantes. Tais tarefas são mediadas pela particularidade da organização do ensino que está inserido em um contexto escolar, conduzido pela sociedade capitalista que produz e exige determinadas práticas cujo objetivo é atender às demandas sociais. A organização social interfere e se reflete nas concepções de ensino e nas ações pedagógicas do professor.

O universal são os conhecimentos humanos expressos por meio dos conteúdos dos currículos escolares que são explorados em sala de aula, os quais são mediados pela particularidade das condições de ensino oferecidas aos estudantes para que se apropriem desses conhecimentos. Dessa forma, a

singularidade (as tarefas escolares) é construída e desenvolvida na relação dialética entre o particular (contexto escolar, organização do ensino) e o universal (conhecimentos científicos), ou seja, o particular é o elemento mediador entre o estudante e o conhecimento (ASBAHR, 2011).

Para Bernardes (2009), a apropriação do conhecimento só se efetiva em contextos propícios em que as condições de ensino são favoráveis, ou seja, intencionais e conscientes. Dessa forma, o pensamento teórico dos indivíduos, se desenvolve por meio das diferentes particularidades (situações de ensino) oportunizadas no processo educativo.

O conceito de atividade, segundo os pressupostos da Teoria Histórico-Cultural e da Teoria da Atividade, foi determinante na metodologia adotada nesta investigação, principalmente na identificação dos elementos presentes nas tarefas materializadas pelos estudantes. Nesse sentido procuramos analisar quais e como os conceitos geométricos foram explorados, quais ações mentais as tarefas poderiam desencadear (memorização ou reflexão) se propiciavam a análise e síntese dos conceitos, possibilitando aos estudantes a fazer generalizações teóricas que são as bases para a formação do pensamento teórico.

De acordo com a Teoria da Atividade, atividades humanas são consideradas como formas de relação do homem com o mundo, dirigidas por motivos e objetivos a serem alcançados por meio de ações planejadas. Nessa concepção, os processos mentais (as funções psicológicas superiores) são formados nas interações sociais, dessa forma, as atividades mentais internas surgem das atividades práticas das pessoas ao longo da sua geração. Assim, pela atividade efetiva sobre os objetos pertencentes à natureza, e a partir da comunicação entre as pessoas, o homem se apropria dos bens culturais, ou seja, dos conhecimentos científicos desenvolvidos ao longo do processo histórico (LEONTIEV, 1978).

A Teoria da Atividade fornece elementos que possibilitam a reflexão sobre a organização do ensino por meio da atividade de estudo (DAVÍDOV, 1988). Essa concepção redimensiona o entendimento de atividade escolar para além da execução de exercícios repetitivos ou mecânicos, mas como uma forma de organizar e trabalhar os conceitos científicos promovendo o desenvolvimento das funções psíquicas dos estudantes. Acredita-se que é necessário considerar

as diferentes disciplinas escolares como produto da atividade humana, assim sendo, o conhecimento escolar precisa estar ancorado nos conceitos científicos e o ensino precisa ser organizado de uma forma que desenvolva no estudante a necessidade de apropriação desses conceitos.

Concebendo que a aprendizagem escolar deve possibilitar o desenvolvimento psíquico dos estudantes, as atividades de estudo propostas pelo professor devem ter como prioridade a aprendizagem dos conceitos matemáticos de forma que possam desenvolver seu pensamento teórico, não podendo se restringir à aprendizagem de natureza perceptual (empírica) (DAVÍDOV, 1988).

Ao assumirmos, também, como referência a Teoria da Atividade, fundamentada na Teoria Histórico-Cultural, consideramos que os estudantes desenvolvem sua aprendizagem quando são desencadeados neles, necessidade e motivos para aprender um conceito, promovidos pela atividade de estudo elaborada pelo professor, ou seja, esta deve propiciar o desenvolvimento da capacidade de abstrair e generalizar conceitos.

Para respondermos à problemática desta investigação, a pesquisa foi organizada em três seções: Na primeira seção, apresentamos um estudo sobre os pressupostos da Teoria Histórico-Cultural, da Teoria da Atividade e da Atividade Orientadora de Ensino, visando construir um referencial teórico sobre o processo de apropriação dos conceitos, o desenvolvimento humano e a função social da escola.

Na segunda seção, intitulada: “O ensino de geometria nos anos iniciais de escolarização”, retratamos algumas discussões sobre o abandono histórico do trabalho com a geometria em nosso país, os conceitos geométricos considerados prioridade para o desenvolvimento do pensamento geométrico dos estudantes e os conteúdos relacionados ao eixo Geometria previstos nos documentos oficiais para o início do processo de escolarização.

Na terceira seção, intitulada: “Tarefas escolares: o que revelam sobre a prática pedagógica” especificamos os procedimentos utilizados para a coleta e reflexão dos dados obtidos nos cadernos e livro didático dos estudantes, verificando como os conceitos geométricos são abordados nas tarefas desenvolvidas, quais conteúdos são priorizados, qual é a concepção de ensino e de aprendizagem e como está organizado o ensino de geometria no segundo

ano de escolarização. Nessa seção, procura-se estabelecer relações com os pressupostos da Teoria Histórico-Cultural, a Teoria da Atividade e a Atividade Orientadora de Ensino (AOE) como base teórico-metodológica para a organização do ensino da matemática.

Para finalizar esta investigação, procuramos sintetizar o que os dados obtidos revelaram sobre os conceitos geométricos trabalhados no 2º ano do Ensino Fundamental.

Acreditamos que nossa pesquisa contribuirá para ampliar as discussões já existentes acerca da prática pedagógica desenvolvida em sala de aula, em relação ao processo de ensino e de aprendizagem, bem como a organização do ensino de geometria nos anos iniciais de escolarização tendo como referenciais a Teoria Histórico-Cultural.

2. TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL: FUNDAMENTOS PARA A ORGANIZAÇÃO DO ENSINO

Nesta seção discutiremos a concepção de conhecimento humano, o processo de desenvolvimento conceitual e a função social da escola, segundo os pressupostos da Teoria Histórico-Cultural, em especial da Teoria da Atividade, buscando nos apropriar de elementos para a análise e reflexão sobre as tarefas escolares desenvolvidas pelos estudantes, com o intuito de compreender a organização do ensino de geometria no segundo ano de escolarização.

De acordo com a Teoria Histórico-Cultural, o que difere o homem dos demais animais é sua atividade vital colaborativa, ou seja, o trabalho, que por ser uma atividade consciente, se concretiza em instrumentos que adquirem funções definidas na prática social. Em razão de suas necessidades, o homem transforma a natureza, cria instrumentos e meios de produção que vão ficando mais complexos ao longo do desenvolvimento humano, assim os instrumentos produzidos constituem como ferramentas que mediam a relação homem e natureza (SAVIANI et al., 2010).

À medida que a atividade humana satisfaz as necessidades do homem, estas se ampliam para além das necessidades de sobrevivência e tornam-se necessidades sociais, conseqüentemente novos conhecimentos são produzidos e assim continuamente (SAVIANI et al., 2010). Os conhecimentos humanos vão se tornando mais elaborados, mais abstratos, exigindo atividades cada vez mais complexas, criando assim, condições que favorecem tanto o desenvolvimento psicológico, quanto físico, que possibilitam a produção de ferramentas e o aprimoramento constante de novas técnicas e seu desenvolvimento como ser humano. Assim, entendemos o trabalho como atividade mediadora universal do processo de humanização, uma vez que a relação objetiva estabelecida entre o homem e a natureza permite a produção dos instrumentos e o desenvolvimento de suas funções psicológicas superiores, ou seja, sua memória, a atenção voluntária, o raciocínio lógico, o pensamento, a abstração e a linguagem (MOURA, 2007).

Nesse mesmo movimento de complexificação das relações sociais, os conhecimentos matemáticos também têm se ampliado em níveis cada vez mais complexos de abstração, demonstrando a potencialidade que o ser humano possui para desenvolver suas funções psíquicas. Quanto mais desenvolvido o processo produtivo de uma sociedade, mais aumenta a exigência dos conhecimentos teóricos matemáticos, ou seja, o aumento no ritmo da produção de tecnologia tornam as relações humanas mais complexas. Tais conhecimentos são indispensáveis na sociedade atual, para que possamos conhecer e compreender a realidade na qual estamos inseridos. Estes estão estruturados na escola em forma de disciplinas escolares.

De acordo com Moura (2007), a matemática é um produto cultural, uma vez que seus conhecimentos foram elaborados ao longo do desenvolvimento humano, é, portanto, considerada um instrumento simbólico criado para que o homem pudesse garantir sua sobrevivência e o desenvolvimento do seu grupo.

Vigotski (1984) considera que os signos e a linguagem simbólica desenvolvida pelo ser humano têm um papel similar ao dos instrumentos físicos, pois são construções humanas. Os signos diferenciam-se dos instrumentos físicos por serem instrumentos internos do pensamento, ambos tem a mesma função: de mediação na relação entre o homem e a natureza. Devido a essa similaridade Vigotski³ denominava os signos como instrumentos simbólicos, dando um enfoque especial à linguagem, que se configura como um sistema simbólico fundamental nos diferentes grupos humanos e que foram elaborados durante todo o processo de evolução da espécie humana.

A invenção e o uso de signos como meios auxiliares para a solução de um dado problema psicológico (lembrar, comparar coisas, relatar, escolher e etc.), são análogos à invenção e ao uso de instrumentos, só que agora no campo psicológico de maneira análoga ao papel de um instrumento no trabalho (VYGOTSKI, 1984, p. 59, 60).

Concebendo-se a linguagem como um sistema simbólico, uma vez que possibilita a comunicação entre as pessoas, expressa conceitos e propicia a formação da consciência, para que o indivíduo consiga se integrar nesse mundo

³ No decorrer do texto utilizaremos a grafia Vigotski, porém, ao se tratar de referência, será mantida a escrita apresentada na obra.

organizado culturalmente é necessária a apropriação de diversos conhecimentos que possibilite a comunicação e o compartilhamento de ideias. Desse modo, o domínio dos conceitos matemáticos é um meio de integração do indivíduo na cultura da sociedade à qual pertence, assim, a escola e o ensino têm como objetivo principal possibilitar a apropriação da matemática como uma linguagem, uma vez que é uma área de conhecimento composta por signos que permite o domínio e a compreensão da realidade (MOURA, 2007).

Para Vigotski (2000), os conceitos são construções culturais, internalizados pelos indivíduos ao longo do processo de desenvolvimento, ou seja, são representações mentais e abstratas que podem ser expressas pela linguagem. Para se definir um conceito, os atributos são determinados pelas características dos elementos que fazem parte do mundo real, selecionados e relevantes aos diversos grupos culturais. Assim, criar situações, nas quais as crianças se apropriem dos bens culturais como a linguagem, a escrita, a matemática, é uma das formas de integrá-las à sociedade, ou seja, possibilitar o domínio dos instrumentos externos referentes à sua cultura possibilita a apropriação da essência dos fenômenos e a compreensão da realidade.

Saviani (2011) afirma que a educação, é um fenômeno próprio do ser humano, uma vez que para garantir sua sobrevivência o homem necessita extrair da natureza, de forma intencional e ativa, os meios de subsistência. Ao realizar essas ações ele inicia um processo de transformação da natureza, se humanizando por meio dos conhecimentos que adquire culturalmente. Dessa forma, o processo de produção da existência humana implica, inicialmente, garantir a subsistência material, desenvolver e apropriar-se de instrumentos cada vez mais complexos para a ampliação dessa produção material. Para isso, precisa transformar em ideias os objetivos que pretende alcançar, ou seja, representar mentalmente os objetivos reais, o que resulta em um processo de “trabalho não-material”⁴.

⁴ Apoiado em Marx (1978), Saviani afirma que “trabalho não-material” apresenta duas modalidades: a primeira diz respeito àquelas atividades que separam o produtor do produto, como a elaboração de um livro, ou de uma obra artística por exemplo. Devido à autonomia existente entre a produção e o produto, há um intervalo entre a produção e o consumo do que é produzido. A segunda modalidade é aquela cujas atividades não separam o produto do produtor, não ocorre, portanto, um intervalo entre a produção e o consumo, elas estão interligadas, é nesse aspecto do trabalho não-material que se situa a educação (SAVIANI, 2011).

[...] trata-se aqui da produção de ideias, conceitos, valores, símbolos, hábitos, atitudes, habilidades. Numa palavra trata-se da produção do saber, seja do saber sobre a natureza, seja do saber sobre a cultura, isto é, o conjunto da produção humana [...] (SAVIANI, 2011, p. 12).

Nessa lógica, Saviani (2011) discorre sobre a natureza da educação, enfatizando que esta não pode ser reduzida apenas ao ensino, mas envolve também, a aprendizagem, uma vez que participam desse processo, tanto o professor que ensina, como o aluno que se apropria do conhecimento ensinado, ou seja, são processos indissociáveis, uma vez que “[...] o ato de dar aula é inseparável da produção do ato de consumo. A aula é produzida e consumida ao mesmo tempo (produzida pelo professor e consumida pelos alunos)” (SAVIANI, 2011, p. 12). Nessa abordagem, o processo de apropriação do conhecimento é concebido como um movimento, que não ocorre apenas no plano individual, mas na relação entre os envolvidos. Nesta mesma direção Vigotski (1995, p.87) defende que:

[...] o processo de apropriação de qualquer produto da prática social é sempre mediado por signos, pelas relações com outro indivíduo. A influência do sujeito sobre outro se dá pelo papel mediador que a linguagem cumpre nas relações sociais e interpessoais [...].

Para Saviani (2011), sendo a natureza da educação pertencente ao campo do trabalho não-material, ou seja, ela diz respeito às ideias, conceitos, símbolos, habilidades, atitudes valores, diferentemente das ciências naturais, esses elementos não são garantidos diretamente pela natureza, precisam ser produzidos pelo homem, que por meio do trabalho, produz conhecimento e se humaniza.

O autor enfatiza que a "atividade nuclear da escola" é a "transmissão-assimilação do saber sistematizado". Dessa forma, quando se fala em educação, a preocupação com o ensinar e o com o aprender, deve-se falar na essência da prática pedagógica que tem como compromisso político a socialização do conhecimento elaborado historicamente. Desse modo, a especificidade da educação é a identificação dos elementos culturais que precisam ser assimilados pelos indivíduos para que se humanizem e

simultaneamente busquem as formas mais adequadas para que isso ocorra. Portanto, a educação escolar tem como papel fundamental possibilitar às novas gerações a apropriação de forma sistematizada dos conhecimentos científicos, como destaca Saviani (2011, p.14):

A escola existe, pois para propiciar a aquisição dos instrumentos que possibilitam o acesso ao saber elaborado (ciência), bem como o próprio acesso aos rudimentos desse saber. As atividades da escola básica devem organizar-se a partir dessa questão. Se chamarmos isso de currículo, poderemos então afirmar que é a partir do saber sistematizado que se estrutura o currículo da escola elementar. Ora o saber sistematizado, a cultura erudita, é uma cultura letrada. (SAVIANI, 2011, p.14)

De acordo com o referido autor, para que os indivíduos tenham acesso aos conhecimentos científicos, a função primeira da escola é oferecer condições para que se apropriem da leitura, da escrita, da linguagem que envolvem os números, das ciências naturais e das ciências sociais, as quais devem ser garantidas nos currículos escolares. Assim, o conhecimento científico deve nortear a organização do ensino para que os estudantes consigam se apropriar e ressignificá-los no seu cotidiano.

Na sequência, discorreremos sobre o processo de formação de conceitos, segundo a Teoria Histórico-Cultural, pois nos permite compreender as relações entre o aprendizado e o desenvolvimento intelectual dos estudantes.

2.1 O processo de formação de conceitos e a função social da escola

Conforme os pressupostos da Teoria Histórico-Cultural, no processo de elaboração conceitual as funções psicológicas superiores das crianças se desenvolvem a níveis cada vez mais complexos. O ensino é entendido como promotor do desenvolvimento dessas funções psíquicas, assim as atividades pedagógicas devem ser organizadas tendo como base conceitos científicos que propiciem esse desenvolvimento.

Compreender como ocorre o processo de formação conceitual difundido pela Teoria Histórico-Cultural nos fornece elementos sobre como a organização do ensino pode possibilitar a efetiva apropriação conceitual e o desenvolvimento das máximas capacidades humanas dos estudantes. Esse entendimento

possibilita ainda, a análise e reflexão sobre o trabalho com os conceitos desenvolvidos pelos professores e materializados nos cadernos dos estudantes, por meio das tarefas escolares.

Os estudos realizados por Vigotski (2000) e seus colaboradores sobre a gênese dos conceitos, revelaram que algumas pesquisas desenvolvidas por outras correntes teóricas apresentavam problemas em relação aos métodos utilizados. Para o autor, essas teorias analisaram somente a gênese dos conceitos já formados na criança por meio da definição verbal dos seus conteúdos, deixando de lado o processo de desenvolvimento intelectual de apropriação do próprio conceito. Esses estudos não consideraram a relação existente entre a percepção, o material sensorial e a palavra, estudando a palavra em um plano unicamente verbal, que para o autor, difere das características do pensamento das crianças e que, portanto:

[...] a relação entre o conceito e a realidade permanece por explicar; o significado de uma determinada palavra é abordado através de outra palavra e essa operação, por muito que nos permita descobrir, nunca nos dará um quadro dos conceitos da criança, mas sim um registro das relações existentes no seu cérebro entre famílias de palavras previamente formadas⁵ (VYGOTSKI, 2000, p. 107).

De acordo com Vigotski, diferentes correntes teóricas utilizaram métodos que desconsideram o papel desempenhado pelo símbolo, no caso específico, a palavra, na gênese do conceito. Para o referido autor esse processo foi analisado de forma parcial, não considerando a complexidade que envolve o processo de formação desses conceitos. O método proposto por Vigotski (2000) considera que um conceito não se constitui de maneira isolada, imutável, estática, mas faz parte de um processo intelectual dinâmico que é mobilizado o tempo todo para que a comunicação aconteça, na busca de soluções para os problemas que surgem. Esse método tem como essência a investigação sobre em quais condições funcionais ocorrem à gênese dos conceitos (VYGOTSKI, 2000).

As conclusões desses estudos demonstraram que “todas as funções psíquicas de grau mais elevado são processos mediados e os signos são os

⁵ Todas as traduções da Língua Espanhola para Língua Portuguesa são de responsabilidade da autora.

meios fundamentais utilizados para os dominar e orientar” (VYGOTSKI, 2000, p.113), assim, o signo acaba sendo incorporado durante esse processo. Esse signo, no início do processo é a palavra que desempenha o papel de mediador na formação desse conceito e que mais tarde se transforma em símbolo.

Dessa forma, o processo de desenvolvimento dos conceitos que têm sua origem desde o início da infância é resultado de uma complexa atividade, na qual todas as funções intelectuais estão presentes, tais funções que compõem as bases psicológicas da elaboração dos conceitos vão se desenvolver e tomar forma no decorrer do desenvolvimento das funções psicológicas superiores dos estudantes. Antes desse período, a criança apresenta formações intelectuais que acabam desempenhando funções parecidas com os conceitos, mas os verdadeiros aparecerão somente mais tarde. Para o autor, uso das palavras é parte integrante do processo de formação de conceitos, uma vez que serve como instrumento para organizar e orientar os processos mentais (VYGOTSKI, 2000).

O tópico a seguir explicita as fases do desenvolvimento conceitual, segundo os pressupostos da Teoria Histórico-cultural.

2.1.1 Fases de formação conceitual

Vigotski (2000) desenvolveu estudos sobre a formação dos conceitos e constatou que, durante o processo de desenvolvimento do significado das palavras, ou seja, durante a apropriação conceitual a criança passa por três fases: a fase do sincretismo; a fase dos complexos e a fase dos conceitos, cada uma está subdividida em diferentes etapas.

Na fase do **sincretismo**, a criança, normalmente, procura associar diversos temas a uma palavra, sem ter um princípio organizador determinado. O significado de uma palavra ou signo equivalente ainda não é definido, carece de significado; pode se dizer que é um aglomerado de elementos individuais, sincréticos, relacionados entre si por uma imagem existente no universo das ideias e percepções da criança, ou seja, a imagem subjetiva é um emaranhado de coisas. Um exemplo dessa fase pode ser verificado quando a criança faz um amontoado de objetos sem nenhuma relação factual ou concreta, sem fundamento interno suficiente e sem relação entre as partes e o todo.

Neste estágio do desenvolvimento, o significado da palavra é um encadeamento sincrético não informado de objetos particulares que, nas representações e na percepção da criança, estão mais ou menos concatenados em uma imagem mista. Na formação dessa imagem cabe o papel decisivo ao sincretismo da percepção ou da ação infantil, razão por que essa imagem é sumamente instável (VYGOTSKI, 2000, p. 119).

O sincretismo se divide em três etapas: a primeira se caracteriza pela formação da imagem sincrética, confusa ou amontoados de objetos. Nesta etapa a criança escolhe os objetos ao acaso, com base na sua percepção, e por acerto e erro vai substituindo os objetos quando verifica que estão errados (VYGOTSKI, 2000).

A segunda etapa dessa fase se caracteriza pela percepção espacial das figuras, ainda de maneira sincrética, sendo a percepção do campo visual imediato decisivo para essa “organização”. A criança não se orienta pelos vínculos objetivos que observa nos objetos pela sua percepção, mas continua se orientando pelos vínculos subjetivos que sua percepção lhe sugere, como destaca Vigotski:

Os objetos se aproximam em uma série e são revestidos de um significado comum, não por força dos seus próprios traços destacados pela criança, mas da semelhança que entre eles se estabelece nas impressões da criança (VYGOTSKI, 2000, p. 177).

A terceira etapa do sincretismo é o período em que a imagem sincrética equivale a um conceito, forma-se uma base mais complexa. Nessa etapa, a formação de diferentes grupos se apoia na determinação de um único significado aos representantes de grupos diferentes que são unificados por meio da percepção da criança. Assim, cada elemento dessa série sincrética é representado por algum grupo de objetos que já foram unificados anteriormente na percepção da criança, “[...] mas todos os elementos juntos não guardam nenhuma relação interna entre si e representam o mesmo nexo desconexo do amontoado [...]” (VYGOTSKI, 2000, p. 177).

A segunda fase do desenvolvimento conceitual foi designada por Vigotski como “**pensamento por complexos**”, é considerada muito importante na

gênese dos conceitos. Caracteriza-se como formas de generalização que se baseiam nos aspectos objetivos, dados pelos objetos e não estão apenas ligadas a fatores subjetivos. Como na fase anterior, a imagem psíquica conquistada apresenta um grau maior de coerência e objetividade. É considerada como a fase do “pseudoconceito”, pois embora pareça um conceito, sua estrutura interna é de um complexo.

Para Vigotski (2000), do mesmo modo que a fase sincrética, os complexos funcionam e se desenvolvem nas relações sociais, é uma fase que ocorre durante o desenvolvimento do significado das palavras (signos linguísticos), apresentando avanços nos aspectos fonéticos. Nessa fase, as crianças apresentam estruturas mínimas de generalização, baseadas em vínculos reais, estabelecidas entre as coisas por meio da experiência prática, sensorial, imediata. O adulto, com o apoio das relações verbais (da palavra), pode orientar o caminho que possibilite à criança o desenvolvimento das generalizações (desenvolvimento dos conceitos científicos), mas, para o autor este, não consegue ensinar à criança sua “forma de pensar”, ela assimila por si só, de uma forma muito particular.

Quando atinge esse nível, a criança já superou parcialmente o seu egocentrismo. Já não confunde as relações entre as suas impressões com relações entre coisas — passo decisivo para abandonar o sincretismo e se aproximar do pensamento objetivo. O pensamento por meio de complexos já é um pensamento coerente e objetivo, embora não reflita as relações objetivas da mesma forma que o pensamento conceptual (VYGOTSKI, 2000, p. 122).

No entanto, Vigotski enfatiza que no pensamento por complexos as relações entre seus componentes são mais concretas e fatuais do que lógicas e abstratas. Essas ligações, às quais estão submetidos os complexos, são descobertas por meio da experiência concreta, portando os complexos são, acima de tudo, um agrupamento de objetos ligados a relações fatuais (empíricas).

[...] Como um complexo não é formado no plano do pensamento lógico abstrato, os nexos que o geram, bem como os nexos que ajudam a criar, carecem de unidade lógica; podem ser de muitos e diferentes tipos. Todo e qualquer nexo existente pode levar a

criação a um complexo. É essa a principal diferença entre um complexo e um conceito [...] (VYGOTSKI, 2000 p. 123).

Nesse sentido, enquanto um conceito se baseia em vínculos do mesmo tipo, logicamente idênticos entre si, resultante do agrupamento de objetos em função de um determinado atributo a nível mental, ou seja, é um signo, uma abstração que está contida em uma palavra, em classes de seres, em objetos que determinam como as coisas são, “as ligações que unem os elementos de um complexo com o todo e entre si podem ser tão diversas quanto os contatos e as relações existentes na realidade entre os elementos” (VYGOTSKI, 2000, p. 123). Portanto, diferentes nexos podem levar à formação de um complexo.

Em suas investigações sobre o processo de formação de conceitos, Vigotski (2000) afirma que a fase dos complexos se divide em cinco etapas básicas: complexo associativo, complexo coleção, complexo em cadeia, complexo difuso e a etapa dos pré-conceitos ou pseudoconceitos.

A primeira etapa foi caracterizada como complexo associativo, uma vez que se baseia nas relações associativas que a criança estabelece como acontece com os objetos com os quais está em contato (classificação por cor, forma, dimensão e etc.). Nessa etapa, a criança consegue associar um objeto por alguma semelhança, em seguida por outra característica que lhe chame a atenção e as palavras deixam de ser denominações de objetos isolados, de nomes próprios, passam a ser considerados nomes de família, assim “[...] chamar um objeto pelo nome significa relacioná-lo a esse ou àquele complexo ao qual está vinculado. Para ela, nomear o objeto nessa fase significa chamá-lo pelo nome de família” (VYGOTSKI, 2000, p. 182). Um exemplo dessa fase pode ser percebido quando a criança consegue agrupar um retângulo vermelho, um quadrado vermelho e um retângulo menor vermelho, como fazendo parte da mesma “família”.

A segunda etapa dos complexos é denominada como complexo coleção, tem suas origens na experiência prática e direta da criança. Ela se baseia nas impressões concretas que a criança estabelece nas associações por contraste que utiliza para combinar objetos e coleções. Nessa etapa, a criança já não repete objetos com as mesmas características. Diferentemente da etapa do complexo associativo, em que os objetos são associados pela semelhança, no

complexo por coleções as associações são realizadas pelo contraste entre os objetos tendo como referência não somente a classificação, mas a função dos objetos (VYGOTSKI, 2000).

Vigotski (2000, p. 185) denomina a terceira etapa dos complexos como complexo em cadeia que é construída [...] “segundo o princípio da combinação dinâmica e temporal de determinados elos em uma cadeia única e da transmissão do significado através de elos isolados dessa cadeia”. A criança consegue escolher um ou vários objetos associados com algum sentido referente a uma amostra, depois, se utiliza de alguma característica secundária, que está fora dessa amostra, reunindo os objetos concretos em um complexo único. Ela presta atenção em tudo que é falado ao seu redor e observa muito a forma de agir das pessoas. Nesse período, a criança demonstra a descoberta do encadeamento sensorial entre espaço e tempo, mas ainda não consegue planejar antecipadamente. Vigotski (2000, p.187) considera essa fase como a [...] “modalidade mais pura do pensamento complexo, pois esse complexo é desprovido de qualquer centro”.

A quarta etapa do pensamento por complexo, denominado complexo difuso tem como característica essencial, o [...] “próprio traço, ao combinar por via associativa os elementos e complexos concretos particulares, parece tornar-se difuso, indefinido, diluído, confuso, dando como resultado um complexo que combina através dos vínculos difusos indefinidos os grupos diretamente concretos de imagens e objetos” (VYGOTSKI, 2000, p. 188). Conforme o pensamento da criança, ela produz generalizações desvinculadas da necessidade de verificação visual e prática, consegue raciocinar além do seu mundo, que até então era baseado na experiência concreta, resultando no estabelecimento de conexões subjetivas, inferidas na base de relações livremente estabelecidas com os objetos. A realidade se torna explicável.

Para Vigotski, a última etapa dos complexos no desenvolvimento da gênese dos conceitos, é denominada como pré-conceitos ou pseudoconceitos, estes são presenciados na relação verbal entre a criança e o adulto. Sua importância fundamental é possibilitar que os adultos e as crianças consigam estabelecer uma relação de entendimento recíproco, por meio da interação verbal, apesar das diferentes formas de pensamento. A criança já domina os aspectos fonéticos da palavra e está iniciando o processo de compreensão dos

aspectos semânticos, mas os significados estão voltados aos conhecimentos cotidianos. Enquanto o adulto pensa por conceitos, a criança pensa por complexos, uma vez que seu pensamento se encontra nas coincidências dos complexos e dos conceitos (VYGOTSKI, 2000).

No processo de ensino e aprendizagem de matemática, Vigotski (2000) afirma que isso pode ser evidenciado quando é apresentado para as crianças uma caixa com um grupo de objetos que poderiam ser agrupados, tendo como base um conceito abstrato, como a figura de um triângulo amarelo por exemplo. Diante desses objetos, a criança pega todos os triângulos que estão na caixa, independente da cor, uma vez que é orientada apenas pela semelhança concreta, visível da figura, formando um complexo associativo limitado a um tipo de conexão sensorial, empírica “[...] Embora os resultados sejam idênticos, o processo pelo qual são atingidos não é de maneira nenhuma o mesmo que no pensamento conceitual” (VYGOSTSKI, 2000, p.132). Nesse sentido, o pseudoconceito apresenta um duplo caráter, apesar de ser um complexo, apresenta ao mesmo tempo algumas características dos conceitos.

Chamamos pseudoconceitos a esse tipo de complexos, porque a generalização formada no cérebro, embora fenotipicamente se assemelhe aos conceitos dos adultos é psicologicamente muito diferente do conceito propriamente dito; na sua essência é ainda um complexo (VYGOTSKI, 2000, p. 131).

Sob o ponto de vista da gênese de um conceito, o pseudoconceito representa o elemento de transição do pensamento por complexos para o pensamento por conceitos, serve de ligação entre eles, uma vez que reúne esses dois grandes degraus no desenvolvimento do pensamento infantil. É como se de um complexo, estivesse nascendo a semente de um conceito. Nessa etapa, a criança começa a utilizar, de forma não consciente ou não intencional, os conceitos, assim:

[...] O intercâmbio verbal com os adultos torna-se assim um poderoso fator de desenvolvimento dos conceitos infantis. A transição entre o pensamento por complexos e o pensamento por conceitos passa despercebida à criança, porque os seus pseudoconceitos já coincidem no seu conteúdo com os conceitos dos adultos. Assim, a criança começa a operar com conceitos, a praticar o pensamento conceptual antes de se

aperceber ter plena consciência da natureza dessas operações [...] (VYGOTSKI, 2000, p. 135).

A última fase do desenvolvimento conceitual é caracterizada como pensamento por conceitos e só começa a se efetivar quando o pensamento por complexos tiver completado seu curso de desenvolvimento. Essa fase é denominada por Vigotski como conceito propriamente dito e tem a função de desenvolver a decomposição, a análise e a abstração. Dessa forma, o verdadeiro pensamento por conceitos pressupõe a capacidade de fazer uma “síntese abstrata”, ou seja, a capacidade de analisar e sintetizar novamente, em novas bases intelectuais o que foi abstraído anteriormente. Colocando-se como base do pensamento, auxilia a criança a conceituar e compreender a realidade em que está inserida (VYGOTSKI, 2000, p. 148).

Vigotski destaca que quando um jovem começa a formar conceitos, isso não garante que ele o faça de maneira consciente, ou seja, ele pode captar de forma conceitual uma situação, mas muitas vezes ainda não consegue expressar verbalmente o conceito que utilizou na realidade. Assim, o uso de um conceito deve ser distinguido da sua tomada de consciência, ou seja, [...] “a análise da realidade com a ajuda de conceitos precede a análise dos próprios conceitos” [...] (VYGOTSKI, 2000, p. 155).

Nas nossas experiências, há crianças ou adolescentes que resolvem corretamente o problema da formação do conceito, mas descem a um nível muito mais primitivo de pensamento quando se trata de definir verbalmente o conceito e começam muito pura e simplesmente a enumerar os vários objetos a que se pode aplicar na configuração particular em que se encontra. Nesse caso, operam com a palavra como um conceito, mas definem-no como complexa — forma de pensamento esta que vacila entre o conceito e o complexo e que é característica e típica dessa idade de transição (VYGOTSKI, 2000, p. 156).

O processo de formação dos conceitos, para Vigotski, vai além do estabelecimento de ligações associativas elaboradas pela memória, mas envolve um ato de pensamento muito sofisticado e autêntico que não pode ser ensinado por meio da repetição, pelo contrário, só pode ser realizado quando o próprio desenvolvimento mental da criança tiver atingido o nível necessário, dessa forma, todo conceito que está contido numa palavra representa um ato de

generalização, pois é a palavra que dá suporte para que o conceito se desenvolva. Seus estudos mostraram que é impossível ensinar às crianças os conceitos de uma forma direta.

[...] A princípio a palavra é uma generalização do tipo mais primitivo; à medida que o intelecto da criança se desenvolve é substituída por generalizações de tipo cada vez mais elevado — processo este que acaba por levar à formação dos verdadeiros conceitos. O desenvolvimento dos conceitos, dos significados das palavras, pressupõe o desenvolvimento de muitas funções intelectuais: atenção deliberada, memória lógica, abstração, capacidade para comparar e diferenciar. Esses processos psicológicos complexos não podem ser dominados apenas através da aprendizagem inicial (VYGOTSKI, 2000, p. 159).

As primeiras etapas da fase de elaboração dos conceitos não ocorrem cronologicamente ou necessariamente uma após a outra. Para Leontiev (1978), nessa fase, os alunos sentem “a necessidade de conhecer não apenas a realidade que os rodeia, mas igualmente o saber o que existe sobre essa realidade”, assim os verdadeiros conceitos estão baseados na capacidade de realizar a análise e a síntese, ou seja, ir além da combinação e da generalização de elementos concretos da experiência. Pressupõe, portanto, “a discriminação, a abstração e o isolamento de determinados elementos e ainda, a habilidade de examinar esses elementos discriminados e abstraídos fora do vínculo concreto e factual em que são dados na experiência” (VYGOTSKI, 2000, p. 220).

De acordo como Vigotski, nessa etapa as crianças unificam objetos concretos diferentes com base nas suas semelhanças. “Os traços que refletem em seu conjunto o máximo de semelhança com o modelo que lhe foi dado colocam-se como centro da atenção, assim se destacam e são abstraídos dos demais traços que permanecem na periferia da atenção” (VYGOTSKI, 2000, p. 221).

A segunda etapa dessa fase é chamada de conceitos potenciais, em que a criança consegue destacar um “grupo de objetos que ela generaliza depois de reunidos segundo um atributo comum” (VYGOTSKI, 2000, p. 222). Na última etapa da evolução do pensamento infantil, a criança se apropria do processo de abstração, consegue utilizar a palavra de forma funcional para orientar sua atenção, a abstração e síntese, ou seja, a tomada de consciência.

O quadro a seguir representa de forma sintética as fases do

desenvolvimento conceitual pelas quais as crianças passam durante o processo de formação conceitual:

FASES DE FORMAÇÃO CONCEITUAL		
FASE	ETAPA	DEFINIÇÃO
Sincretismo A criança ainda não tem um princípio organizador definido e associa diferentes temas a uma palavra. O significado de uma palavra ou signo equivalente não é definido, caracteriza-se como um aglomerado de elementos individuais, sincréticos (confusos), que têm como base a percepção da criança.	1ª etapa	A formação da imagem sincrética, ou amontoado de objetos, está relacionada ao significado da palavra. A criança escolhe os novos objetos ao acaso por meio de provas que são substituídas se estiverem erradas.
	2ª etapa	As leis puramente sincréticas (confusas) da percepção daquilo que está no campo visual da criança permanecem. Os objetos são colocados em uma série por alguma característica comum que são percebidas pelos sentidos da criança.
	3ª etapa	Os grupos são formados por elementos de amontoados diferentes já criados pela criança anteriormente, agora apresentam elementos recombinados, mas ainda de natureza sincrética, ou seja, incoerentes não possuindo elos entre si.
Complexos São caracterizados como formas de generalização que se baseiam nos aspectos objetivos, dados pelos objetos e não estão apenas ligadas a fatores subjetivos. Funcionam e se desenvolvem por meio das relações sociais, durante o processo de desenvolvimento dos signos linguísticos (significado das palavras).	1ª etapa	Complexo associativo: A criança já consegue estabelecer alguns vínculos associativos por semelhanças. As palavras tornam-se nomes de famílias e não mais de objetos isolados e nomes próprios. Os objetos passam a se associar em função de algum motivo ou uma relação objetiva. A criança utiliza alguns atributos para agrupar os objetos como cor, forma, tamanho, entre outros que chame a atenção da criança.
	2ª etapa	Complexo coleção: a criança agrupa os objetos a partir de observações concretas pelas diferenças em relação ao objeto que tomou como referência, consegue montar coleções de objetos diferentes uns dos outros, mas que se complementam como garfo-prato, xícara-pires, tênis-meia.
	3ª etapa	Complexo em cadeia: A criança escolhe um ou vários objetos associados de alguma forma a uma amostra, depois, orientadas por alguma característica secundária fora da amostra, reúne os objetos concretos em um complexo único.
		Complexo difuso: a criança estabelece

	4ª etapa	vínculos diretamente concretos e agrupa os objetos a partir de imagens concretas, por conexões indeterminadas, diluídas, confusas, difusas, o que resulta em um complexo. Nesta etapa, a criança não tem limites quanto à inclusão de novos objetos, novas palavras no grupo, ou família que organiza.
	5ª etapa	Pseudoconceito: o pensamento da criança já estabelece elos entre objetos e palavras, criando uma base para futuras generalizações. Mesmo que pareça semelhante ao conceito empregado pelos adultos, é psicologicamente muito diferente ao conceito propriamente dito, pois sua essência ainda é um complexo e os conceitos estão em fase de construção. A criança não cria a sua própria linguagem, ela assimila a dos adultos.
Conceitos Caracteriza-se como a capacidade de analisar e de sintetizar novamente, em novas bases intelectuais o que foi abstraído anteriormente, ou seja, fazer a “síntese abstrata”.	1ª etapa	Pressupõe a discriminação, o isolamento, a abstração e a generalização de determinados elementos, a criança apresenta capacidade de analisar os elementos discriminados e abstraídos fora da experiência concreta e factual.
	2ª etapa	Conceitos potenciais: Resulta de um processo de análise (abstração) e de síntese (generalização) dos elementos sensoriais, sendo mediado pela palavra. Nesta fase, a criança destaca um grupo de objetos que ela generaliza depois de reunidos segundo um atributo comum.
	3ª etapa	A criança passa a dominar o processo de abstração. Consegue usar de forma funcional a palavra como um meio de orientação arbitrária da atenção, da abstração, da discriminação de atributos particulares e de sua síntese e simbolização com o auxílio de signo.

Fonte: Obras Escogidas III, (VYGOTSKI, 2000).

A partir desse estudo, podemos inferir que quando o professor ensina um conceito de forma repetitiva, só consegue da criança a reprodução verbal daquilo que foi “ensinado”, sem ter sentido algum, ou seja, ela repete as palavras sem tomar consciência dos conceitos por elas representados. A formação de conceitos ocorre a partir do momento em que a criança é colocada

em situações que envolvem tais conceitos. Na tentativa de tentar resolver, as crianças precisam elaborar estratégias para encontrar a solução e reorganizar seu pensamento.

Compreender as fases de desenvolvimento conceitual pelas quais as crianças passam é muito importante para que o professor saiba organizar sua prática pedagógica de forma que proporcione situações em que as crianças se apropriem dos conhecimentos científicos se desenvolva psicologicamente, superando gradativamente cada fase.

É importante destacar que o processo de formação conceitual defendido por Vigotski (2000) é determinado pelas condições sócio-históricas. Assim, as fases apresentadas anteriormente não são resultantes de um processo de “amadurecimento biológico”, os quais são apenas acompanhados e aperfeiçoados pela escola. O processo de ensino e de aprendizagem deve intervir para que ocorra o desenvolvimento de cada fase de formação conceitual, uma vez que é pela aprendizagem que são desenvolvidas as capacidades psíquicas dos estudantes.

2.1.2. Conceitos espontâneos e científicos

Em suas pesquisas, Vigotski (2000) procurou diferenciar os conceitos espontâneos dos científicos: os conceitos espontâneos referem-se àqueles adquiridos a partir da experiência cotidiana, sensorial, empírica, nas relações que são estabelecidas com o meio social. Os conceitos científicos pressupõem uma aprendizagem mais sistematizada, que leva à tomada de consciência do próprio conceito. Tanto os conceitos cotidianos como os científicos desenvolvem as funções psicológicas superiores, ou seja, possibilita abstrações e generalizações, no entanto de forma diferente, um desenvolve o pensamento empírico, o outro o pensamento teórico.

Vigotski demonstrou que os conceitos espontâneos e científicos mantêm uma relação dialética, uma vez que estão em processo de interação constante e que não há substituição de um pelo outro e embora percorram caminhos opostos, os conceitos científicos se desenvolvem por incorporação e superação através dos espontâneos.

Para Vigotski (2000), as funções psicológicas superiores são regidas

pelas relações de generalidade entre conceitos, envolve um sistema de conceitos, ou seja, existem muitos e complexos laços internos entre os conceitos científicos e espontâneos.

Um exemplo dessa situação pode ser observada durante o processo de apropriação do Sistema Numeração Decimal pela criança, ou seja, por estarem em contato com os adultos desde muito cedo, elas utilizam os números para contar, controlar quantidades e muitas vezes sabem representar as quantidades com os algarismos. No entanto, isso não garante que se apropriaram da essência do conceito de número. Com isso revela-se a importância do trabalho sistematizado com os conceitos científicos pela escola no sentido de possibilitar a transformação psíquica da criança para a superação dos conceitos espontâneos, estimulando-as para que alcancem os mais elevados níveis de desenvolvimento. A diferença psicológica fundamental que os distingue os conceitos espontâneos dos científicos é a ausência de um sistema de conceitos.

Vigotski (2000) destaca que em situações de ensino são trabalhados diversos conceitos matemáticos, números inteiros, racionais, algoritmos entre outros. Cada conceito está interligado a um sistema maior de relações conceituais, ou seja, refere-se ao sistema de numeração, mas cada um possui sua especificidade, fazendo parte de outro sistema como, por exemplo: números naturais, números fracionários e decimais.

Caraça (1989) complementa essa afirmação destacando que cada campo numérico possui estruturas próprias, mesmo apresentando relações e propriedades comuns. Nesse sentido Vigotski (2000) defende que todo conceito científico deve ser considerado em conjunto com o sistema de suas relações de generalidade, mas é necessário considerar que a cada estrutura de generalização equivale ao seu sistema específico de operações lógicas de pensamento. Para o autor as relações de generalidade que vão possibilitar aos estudantes a elaboração conceitual e o avanço nos níveis desta conceitualização (VIGOTSKI, 2000).

O conhecimento matemático é caracterizado por sistema que envolve a aritmética, álgebra, geometria, probabilidade e estatística, e estes campos são constituídos por sistemas específicos e gerais que se interrelacionam. A compreensão dessas relações propicia aos estudantes fazer sínteses, abstrair e generalizar conceitos, podendo propiciar a elaboração conceitual.

Vigotski (2000) enfatiza, também, que os conceitos espontâneos e científicos se desenvolvem em condições internas e externas muito diferentes. Os primeiros se desenvolvem a partir das experiências externas, sensoriais, enquanto os conhecimentos científicos decorrem das abstrações e generalizações promovidas pelo trabalho pedagógico sistematizado, no entanto, os dois dependem das experiências pessoais de cada um, se desenvolvem a partir de diversos problemas que a criança precisa resolver e de motivos significativos (VYGOTSKI, 2000).

De acordo com a Teoria Histórico-Cultural, cada sujeito apresenta a capacidade de formação e apropriação dos conceitos científicos que são determinados pelas condições sócio históricas e não aprendidos de forma pronta. Assim, o nível de compreensão está associado com o desenvolvimento dos conceitos espontâneos. Um conceito espontâneo se movimenta de forma ascendente, ou seja, parte de objetos observados empiricamente, das propriedades mais óbvias percebidas pelos sentidos (do empírico ao abstrato), abrindo caminho para que o conceito científico continue a se desenvolver de forma descendente ao nível de operações lógicas, com propriedades mais complexas e superiores muitas vezes demonstradas pelas formulações verbais.

O conceito científico também abre caminho para o desenvolvimento dos conceitos espontâneos, preparando previamente uma série de formações estruturais indispensáveis à apreensão das propriedades superiores do conceito. Nesse sentido, “os conceitos científicos desenvolvem-se para baixo, apoiado nos conceitos espontâneos; os conceitos espontâneos desenvolvem-se para cima, por meio dos conceitos científicos” (VYGOTSKI, 2000, p. 208).

A interação dinâmica entre esses dois sistemas ocorre em uma via de mão dupla: os conceitos científicos permitem realizações que não poderiam ser efetivadas pelo conceito espontâneo e vice-versa. Nesse processo, são criadas as condições que possibilitam o surgimento de novos conceitos, portanto, embora estejam interrelacionados internamente, seguem caminhos opostos. O desenvolvimento do conceito espontâneo da criança deve atingir um determinado nível para que possa apreender e tomar consciência do conceito científico (VYGOTSKI, 2000).

Vigotski (2000) argumenta que o ensino dos conceitos científicos envolve formas particulares de comunicação, diferentes da forma utilizada

cotidianamente. Sendo assim, a palavra não é utilizada somente como um meio de comunicação, mas também como um objeto da atividade de comunicação que possui diferentes significados e interrelações na prática social.

No processo de desenvolvimento do significado das palavras, todo e qualquer conceito pode ser formulado em termos de outros conceitos, de forma ilimitada, ou seja, são regidos pela lei da equivalência de conceitos, ou seja:

[...] todas as operações intelectuais — comparações, juízos, conclusões — exigem um movimento no seio das coordenadas que delineamos. As transformações genéticas na estrutura de generalização provocam alterações também nessas operações. Por exemplo, à medida que se atingem os níveis mais elevados de generalidade e de equivalência dos conceitos, torna-se mais fácil recordar pensamentos independentemente das palavras usadas (VYGOTSKI, 2000, p. 214).

Dessa forma, durante o processo de apropriação dos conceitos ocorrem mudanças no nível de generalização, provocadas pelas operações intelectuais, assim, novos e mais complexos conceitos, ampliam e transformam o significado dos menos complexos. Nesse sentido, quando uma nova estrutura é incorporada no seu pensamento, esta se espalha pelos outros conceitos à medida que estes são arrastados para as operações intelectuais de tipo mais elevado, assim “[...] cada novo nível do desenvolvimento da generalização é constituído sobre as generalizações do nível precedente; os produtos da atividade intelectual do período precedente não se perdem [...]” (VYGOTSKI, 2000, p 219).

Portanto, a aprendizagem dos conceitos científicos pode efetivamente desempenhar um papel decisivo no desenvolvimento das funções psicológicas superiores da criança, assim destacamos que o ensino seja bem planejado, com intencionalidade pedagógica para que torne o aprendizado consciente, possibilitando à criança generalizar conceitos, o que significa tomar consciência de suas próprias ações e operações.

Quando o professor trabalha com conceitos científicos de forma sistematizada, ele está ensinando muitas coisas que a criança não pode experimentar ou ver diretamente, seu papel é fundamental, uma vez que cada criança seguirá caminhos diferentes até a apropriação cabendo a ele dar o direcionamento, por meio da organização do ensino. Compreender a relação existente entre o ensino, o aprendizado e o desenvolvimento é um grande

desafio para o professor, como enfatiza Vigotski:

[...] O estudo dos conceitos científicos enquanto tais têm importantes implicações para a educação e a instrução⁶. Embora os conceitos não sejam absorvidos já completamente formados, a instrução e a aprendizagem desempenham um papel predominante na sua aquisição. Descobrir a relação complexa entre a instrução e o desenvolvimento dos conceitos científicos é uma importante tarefa prática (VYGOTSKI, 2000, p.167).

Os estudos sobre as relações entre os conceitos cotidianos e científicos, realizados por Vigotski (2000) demonstraram que as crianças primeiramente, tomam consciência das diferenças dos objetos, depois das semelhanças, uma vez que a consciência da semelhança exige uma estrutura de generalização e de conceitos mais desenvolvidos do que a consciência das diferenças.

Nesses estudos, percebeu-se que a consciência de semelhança pressupõe a formação de uma generalização, enquanto as características por diferenças não exigem tal generalização. Além de um ambiente cultural propício, os primeiros anos de escolarização são fundamentais nesse processo, uma vez que as funções psicológicas superiores estão em processo de desenvolvimento, a criança começa a ter controle da atenção, da memória que anteriormente eram involuntárias tornam-se “lógicas” e voluntárias, direcionadas pelo significado, começam a ser utilizadas pelas crianças intencionalmente (VYGOTSKI, 2000, p.172).

A instrução escolar⁷ induz o tipo de percepção generalizante, desempenhando assim um papel decisivo na conscientização do processo mental por parte da criança. Os conceitos científicos, com o seu sistema hierárquico de interrelações, parecem ser o meio em que primeiro se desenvolvem a consciência e o domínio do objeto, sendo mais tarde transmitidos para outros conceitos e outras áreas do pensamento. A consciência reflexiva chega à criança através dos portais dos conceitos científicos

⁶ Para Prestes (2010, p.184), o termo instrução empregado por Vigotski, vem da palavra russa *obutcheni*, e refere-se ao processo simultâneo de *estudo* ou *aprender por si mesmo*. O termo *obutchenie* representa “uma atividade autônoma da criança, que é orientada por outra pessoa, e pressupõe, portanto, a participação ativa da criança no sentido da apropriação dos produtos da cultura e da experiência humana”, ou seja, é uma atividade que contém os elementos que promovem o desenvolvimento. Em termos educacionais para Vigotski, *obutchenie* pode despertar uma série de processos internos no desenvolvimento da criança e esses resultados psicológicos estão ligados à eficácia dos processos de instrução escolar (PRESTES, 2010, p. 188).

⁷ Para nós o termo instrução escolar refere-se ao processo de ensino e aprendizagem.

(VYGOTSKI, 2000, p.176).

Um conceito só se torna consciente quando faz parte de um sistema, a consciência significa generalização e representa a formação de um conceito em um grau superior, este contém vários conceitos subordinados a ele, e uma hierarquia de diferentes conceitos em níveis de generalidade.

Defendemos que os rudimentos da sistematização começam por entrar no espírito da criança através do contato que esta estabelece com os conceitos científicos, sendo depois transferidos para os conceitos quotidianos, alterando toda a sua estrutura psicológica de cima até baixo (VYGOTSKI, 2000, p.179).

Nesse sentido, os conceitos científicos que a criança apropria na escola, desde o início, são mediados por outro conceito. Assim, a compreensão do conceito científico implica certa posição relativa aos outros conceitos, isto é, um lugar em um sistema de conceitos.

2.1.3 A educação escolar e a formação do pensamento empírico e teórico

Vasily Vasilovich Davidov⁸ (1982, 1988) foi um dos estudiosos da Teoria Histórico-Cultural que desenvolveu suas investigações sobre a organização do ensino e o processo de apropriação dos conceitos na escola.

Em seus estudos Davidov (1988) constatou que nos diversos níveis de escolarização, quase não aparecia práticas escolares que contribuíssem para o desenvolvimento do conhecimento teórico dos estudantes. Percebeu-se que durante o trabalho com os conteúdos escolares, era dada maior ênfase aos conceitos empírico⁹, explorando apenas os aspectos sensoriais dos conceitos, não assumindo o seu verdadeiro papel, assim, acabava subestimando a possibilidade de a criança de desenvolver suas funções psicológicas superiores, como confirma Rosa (2012):

⁸ Na literatura a grafia do nome de Davidov aparece também como Davydov e Davídov. No decorrer desta investigação utilizaremos a grafia Davidov, porém quando se tratar de referências será mantido a mesma grafia.

⁹ Os conhecimentos empíricos conceituados por Davidov dizem respeito aos conhecimentos adquiridos por meio da experiência sensorial e imediata com os objetos, tem caráter externo e imediato decorrente de atividade práticas.

Davídov também concluiu que a preocupação do ensino primário consistia em conservar a relação com os conhecimentos cotidianos que a criança recebeu antes de entrar na escola. Em cada etapa do ensino se propõe aos estudantes apenas aquilo que são capazes de assimilar na idade dada. O ensino utiliza unicamente as possibilidades já formadas e presentes na criança (ROSA, 2012, p. 24).

Davidov (1988) é incisivo ao fazer a crítica sobre a forma como o ensino formal estava organizado, uma vez que explorava apenas os conceitos empíricos, limitando a criança desenvolver seu potencial intelectual, sua capacidade de estabelecer relações e abstrações. Tal posicionamento é compartilhado por Talizina (2000):

A principal insuficiência da assimilação dos conceitos escolares é seu formalismo. Sua essência consiste no fato de que, os estudantes reproduzem corretamente as definições dos conceitos, ou seja, eles têm consciência dos conteúdos, mas não sabem utilizá-los durante a orientação numa atividade concreta, durante a resolução de problemas donde se requer a aplicação desses conceitos (TALIZINA, 2000, p. 22).

Para Davidov (1982) era importante mudar a concepção que fundamentava o ensino, em especial o da matemática que se perpetuava nas escolas de sua época. Concepção essa que defendia a aprendizagem como decorrente da repetição e de memorização de exercícios previamente realizados, não desenvolvia a capacidade de análise, não superando assim o conhecimento empírico, limitando o desenvolvimento psicológico dos estudantes, como confirma Cedro et al, (2010, p. 432).

Ao ancorar o ensino de Matemática na memorização e na repetição, a perspectiva empirista acaba por limitar o processo de pensamento dos estudantes e, com isso, o desenvolvimento humano. Esse se revela na qualidade dos vínculos do indivíduo com mundo, no grau de organização das atividades em relação aos seus fins e motivos, bem como no grau de subordinação dessa organização à consciência sobre si e autoconsciência. Acreditamos que o indivíduo que tem a possibilidade de interagir com o mundo matematicamente, utilizando esses conhecimentos como ferramenta do seu pensamento, terá a oportunidade de atingir os princípios gerais que proporcionam o seu desenvolvimento.

Cedro (et al. 2010) e Rosa (2012) destacam que, para Davidov, a concepção didática dessa escola reflete o tipo de pensamento que será desenvolvido nos escolares, cujo foco está no desenvolvimento de conhecimentos e habilidades, de dimensão totalmente empirista e utilitária. O pensamento desenvolvido tem aspecto totalmente classificador, explorando conhecimentos isolados, fragmentados, fenômenos desvinculados da natureza e da sociedade, conhecimentos esses considerados insuficientes para que os escolares se apropriem da ciência contemporânea. Um exemplo muito pertinente em relação à apropriação fragmentada de um conceito foi dado por Talizina (2000, p. 22):

[...] Os escolares acabam de estudar o conceito de circunferência. Eles reproduzem de maneira corretamente a definição de circunferência explicando que, esta é uma linha curva, fechada, cujos pontos se encontram na mesma distancia de um ponto ao qual se denomina centro. Depois disto se propõe aos escolares o desenho de uma elipse, dentro da qual se coloca um ponto (centro). Pergunta-se aos escolares se se pode denominar ou não a esta linha curva e fechada de circunferência, a maior parte dos alunos respondem afirmativamente. Quando se pergunta por que consideram que esta linha curva é uma circunferência, eles respondem “por que também tem centro” [...].

Com esse exemplo fica visível que a forma como o conceito de circunferência foi trabalhado não possibilitou à criança a apropriação do conceito. Assim, dependendo da teoria que ampara a organização do ensino, teremos diferentes processos de generalização dos conceitos. Portanto, consideramos a forma como as tarefas escolares se apresentam, revelam os pressupostos teóricos que embasam o trabalho pedagógico, a função da educação escolar e a concepção de matemática que o professor possui.

Para Davidov (1982), a educação escolar deve explorar aquilo que não foi apropriado nas relações diretas entre os sujeitos e possibilitar às crianças o acesso aos conceitos científicos, ou seja, desenvolver o pensamento teórico.

Davidov procurou distinguir o pensamento teórico do pensamento empírico. O pensamento teórico está internamente ligado ao desenvolvimento das funções psicológicas superiores da criança, promovido pela apropriação do conhecimento científico. Toda criatividade, abstração e generalização do homem

tem suas bases no desenvolvimento do pensamento teórico. O pensamento empírico é obtido por vias sensoriais e possui caráter mais externo, imediato, são decorrentes de atividade práticas. Este se forma por meio da comparação de objetos e das suas representações, o que permite a separação das propriedades iguais, comuns. Em tal comparação, separa-se a propriedade formalmente geral, cujo conhecimento permite catalogar objetos individuais, soltos em uma determinada classe formal, independentemente, dos objetos estarem, ou não, relacionados entre si.

O autor parte do pressuposto de que para atingir o pensamento teórico é necessário saber pensar dialeticamente, a qual: “[...] se ocupa das condições de autenticidade do nosso pensamento [...] do desenvolvimento e de interconexões das formas do pensamento [...]” (DAVYDOV, 1982, p.86).

Pensar dialeticamente possibilita revelar as transições, o movimento e o desenvolvimento dos conceitos que serão estudados, permitindo o estabelecimento de relações com sua própria natureza. Nessa perspectiva, Davidov (1982) propõe como principal atribuição da escola a formação e o desenvolvimento do pensamento teórico segundo a lógica dialética, ou seja, que o pensamento dialético seja um novo modelo de ensino que contemple: descrição minuciosa do conteúdo, formas e regularidade; análise de mecanismos psicológicos formativos do tipo de pensar nos estudantes.

Partindo do pressuposto de que o principal objetivo do ensino escolar é possibilitar o desenvolvimento do pensamento teórico, para Davidov (1988), esse tipo de pensamento refere-se às formas especiais de análise e de abstração, síntese e generalização, reflexão e planejamento, as quais são constituídas de forma sistemática e não se desenvolvem espontaneamente. O pensamento empírico, resultante das experiências sensoriais e práticas, mesmo estando articulado ao conhecimento científico, em algumas situações, acaba sendo um obstáculo para o desenvolvimento do pensamento teórico dos escolares, pois, não se exploram os conceitos além da aparência percebida pelos sentidos. Desse modo, nos processos de ensino e de aprendizagem dos conceitos matemáticos é preciso considerar os conhecimentos cotidianos, mas a função do trabalho educativo é possibilitar que os escolares se apropriem dos conhecimentos científicos (DAVÍDOV, 1988).

Tanto para Vigotski (2000), como para Davidov (1988) a essência de todo

conhecimento elaborado historicamente pela humanidade é decorrente das sensações e das percepções sensoriais via exploração da realidade, ou seja, dos conhecimentos empíricos, tais conhecimentos são expressos pela linguagem e acumulados pelas pessoas ao longo de sua história:

[...] é necessário sublinhar que o fundamento e a fonte de todos os conhecimentos do homem sobre a realidade são as sensações e as percepções, dados sensoriais. Porém, os resultados da atividade dos órgãos dos sentidos do homem são expressos por este em forma verbal, que acumula a experiência de outras pessoas (DAVÍDOV, 1988, p.124).

Davidov (1988) enfatiza que os resultados da atividade dos órgãos sensoriais humanos são expressos verbalmente, que acaba possibilitando a apropriação do conhecimento acumulado de outras pessoas. Para o autor uma das fragilidades da teoria empirista é ter como característica o caráter externo, imediato, uma vez que estão ligadas somente às atividades práticas e experiências sensoriais o que acaba favorecendo o desenvolvimento do pensamento empírico e limitando o desenvolvimento do teórico.

O desenvolvimento do pensamento teórico é um processo que produz abstrações que integram e sintetizam conceitos, ou seja, referem-se à capacidade de estabelecer uma relação geral de um conhecimento específico e conseguir aplicar essa relação a outros problemas, nos diferentes contextos. As ações são o ponto de partida para a internalização dos conceitos, uma vez que promovem as abstrações e generalizações, a análise e síntese, que constroem a conexão essencial e geral dos objetos.

A essência do pensamento teórico consiste em um procedimento especial com o qual o homem enfoca a compreensão das coisas e dos acontecimentos por via de análise das condições de sua origem e desenvolvimento. Quando os escolares estudam as coisas e os acontecimentos desse ponto de vista, começam a pensar teoricamente (DAVÍDOV, 1988, p. 6).

Podemos inferir que nesse processo, o pensamento teórico se desenvolve com a formação dos conceitos e pelo domínio dos procedimentos lógicos do pensamento. Davidov (1982) salienta que é necessário que o ensino seja organizado de forma que as atividades propostas possibilitem a formação desse

pensamento, defende ainda que é preciso partir de teses gerais de determinada área de conhecimento, buscando a essência dos conceitos. Isso só é possível por meio da operação mental de elaborar e transformar um objeto, ou seja, os princípios didáticos para organizar o ensino devem possibilitar a ascensão do abstrato ao concreto¹⁰, como confirma Moura:

[...] Para o autor, o método que permite que se reproduzam teoricamente as formas de representação e contemplação sensorial, o concreto real, é o método de ascensão do abstrato ao concreto. As abstrações se alcançam por meio do desenvolvimento do objeto e permitem expressar a essência do objeto concreto. Já o concreto, é o resultado mental da associação das abstrações e nele o objeto se apresenta em unidade com o todo. Assim, não se entende um conceito como uma abstração, ele é na verdade o concreto gerado a partir da associação de abstrações (MOURA, et al 2010, p. 210).

Giardinetto (1991) destaca que na instituição escolar, os conceitos cotidianos e científicos transformam-se simultaneamente durante o processo de ensino e de aprendizagem dos conceitos matemáticos. O concreto como ponto de partida, é sensorial, empírico, são os objetos captados nas suas relações mais simples, suas propriedades são percebidas pelas vias sensoriais, isso é, se apresenta de forma superficial e fragmentada, ele é visto sem suas relações. Já o concreto como ponto de chegada, “concreto pensado”, suas percepções e apreensões são obtidas por múltiplas determinações, por um todo mental, produto da atividade pensante que ultrapassam os limites das percepções sensoriais. Podemos dizer que é um procedimento mental pelo qual o pensamento assimila o concreto empírico, sensorial, o reproduz mentalmente,

¹⁰ De acordo com Libâneo (2006) o conceito de concreto e abstrato no método dialético marxista é diferente das demais teorias sobre o conhecimento: positivismo, idealismo e a fenomenologia. Para o marxismo o concreto e o abstrato são objetos do pensamento que se complementam. Nessa concepção, o ato de pensar pode ser concomitantemente mais abstrato e mais concreto que a experiência sensível [...] “Mais abstrato, por ter perdido o caráter imediato, aparente, do sensível. Mais concreto, por penetrar mais fundo no real.” [...]. “O concreto não pode ser confundido com o que é perceptível aos sentidos, mas é aquilo que realmente existe.” [...] O concreto pensado é o real com atribuições de significado, feito pelo nosso pensamento. A abstração é a mediação que faz o nosso pensamento para passar de um concreto empírico para o concreto pensado. Por isso se diz: “ascensão do abstrato ao concreto [...]”. A relação concreto-abstrato é um movimento da nossa mente que tem mão dupla. Para os idealistas o pensamento vai do abstrato para o concreto, para os empiristas (positivistas) vai do concreto para o abstrato. No entanto, no método dialético, o concreto é ponto de partida e ponto de chegada, com a mediação do abstrato (LIBÂNEO, 2006, p.3).

para que se torne “concreto pensado”, como confirma Libâneo:

A tarefa do nosso pensamento é elaborar os dados captados a partir do concreto sensorial, na forma de conceito, e com isso, reproduzir as conexões internas do objeto, suas relações, revelando o movimento do objeto. O movimento do objeto são suas relações internas e externas, suas contradições, suas condições históricas reais, as conexões essenciais do concreto reproduzido. Pela abstração ultrapassamos as aparências, o imediato, o observável, para buscar nexos e relações que constituem a realidade (LIBÂNEO, 2006, p. 4).

Nessa concepção, o concreto pensado vai além do imediato, do aparente, reflete a compreensão da realidade nos seus nexos internos. Essa realidade é compreendida em uma totalidade dinâmica de relações, assim, “[...] a operação realizada pela abstração consiste em situar os objetos isolados dentro de um todo, enquanto construção mental” (LIBÂNEO, 2006, p. 4).

Para que ocorra a ascensão aos conhecimentos segundo o movimento do abstrato ao concreto, a organização do ensino e as ações didáticas elaboradas pelo professor e desenvolvidas pelos estudantes precisam ter o conceito científico como referência. Os processos de ensino e de aprendizagem se efetivam à medida que na interrelação com o professor, os escolares se apropriam dos conceitos matemáticos estabelecendo outras relações e atribuindo novos sentidos. A formação de conceitos e o estabelecimento de relações com outros depende das estruturas presentes na organização das atividades de ensino e de aprendizagem, nas quais estão incluídas as ações já realizadas pelo estudante e a compreensão do objeto de estudo, pelo professor (TALIZINA, 1988).

Dessa forma, as atividades propostas pelo professor devem mobilizar as ações mentais dos estudantes na busca de um determinado objetivo. Durante a realização da atividade, tais ações devem ser consideradas como unidade central da atividade de aprendizagem, uma vez que podem direcionar o aluno à apropriação do conhecimento, desenvolvendo sua capacidade de abstrair e generalizar.

Davidov (1988) considera a generalização como o eixo principal na formação do pensamento teórico, uma vez que dominar um conceito significa realizar a representação mental, abstrata dos objetos aos quais se referem tais

conceitos. O desenvolvimento desse tipo de pensamento ocorre quando conseguimos expressar a realidade em forma de conceitos, abstraídos e generalizados.

Para o autor, toda vez que um novo conceito for introduzido é preciso que a criança seja colocada em situações em que necessite usar o caráter científico dos conhecimentos, mas para que isso ocorra, é de suma importância que a escola e o professor organizem o ensino de forma que possibilite o desenvolvimento desses conceitos. Nesse sentido, é necessário um estudo profundo dos conceitos, identificando suas especificidades e particularidades da disciplina escolar à qual diz respeito (DAVYDOV, 1982).

De acordo com os pressupostos abordados, a apropriação dos conceitos teóricos se desenvolve, fundamentalmente, na escola e o processo que envolve a organização do ensino é que pode possibilitar esse desenvolvimento. No entanto, a dificuldade enfrentada pelo professor em sala de aula é compreender a diferença entre os conceitos empíricos e teóricos, organizar o processo de ensino de uma forma que mobilize ações mentais que levem ao aprendizado e desenvolvimento do pensamento teórico.

Entretanto, em algumas práticas pedagógicas acredita-se que a simples manipulação de objetos e a repetição de exercícios pode levar o aluno a dominar os conhecimentos científicos, não se percebe que dessa forma o desenvolvimento da criança se limita aos aspectos empíricos, sendo considerado por Davidov (1988) um empecilho para o desenvolvimento teórico e a capacidade de fazer abstrações e generalizações teóricas.

Portanto, a escola deve oferecer condições objetivas que sejam propícias para o desenvolvimento máximo das capacidades intelectuais dos escolares nas diferentes áreas de conhecimento, não se limitando ao desenvolvimento individual com um ensino repetitivo e mecânico, mas propiciando a capacidade a abstração e generalização de conceitos. Entretanto, como organizar o ensino de modo a desenvolver o pensamento teórico dos estudantes? Essa questão é fundamental para se pensar a função social da escola.

Na sequência serão explicitados alguns fundamentos históricos da Teoria da Atividade e suas contribuições para a organização do ensino.

2.2 Teoria da Atividade: fundamentos históricos e contribuições para a organização do ensino

Fundamentada nos pressupostos da Teoria Histórico-Cultural, a Teoria da Atividade desenvolvida por Vigotski e Leontiev apresenta elementos norteadores para pensarmos sobre o processo de ensino e de aprendizagem e possibilidades para a organização do ensino de matemática nos anos iniciais de escolarização.

Na busca da construção de uma psicologia Histórico-Cultural, fundamentada no materialismo histórico dialético, Vigotski tinha como objetivo resolver os problemas epistemológicos e metodológicos daquela época. Assim, formula a Psicologia Histórico-Cultural, que possibilita compreender o psiquismo humano a partir do método marxiano (BERNARDES, ASBARH, 2007).

A Teoria da Atividade surgiu nesse contexto, a partir das pesquisas realizadas por Vigotski, Leontiev e Luria, sendo Vigotski o precursor. No entanto, a denominação “Teoria da Atividade”, foi desenvolvida de forma específica nos trabalhos desenvolvidos por Aleixei Nikolaievich Leontiev¹¹, na antiga “União das Repúblicas Socialistas Soviéticas” (ex-URSS)¹², a qual passava, no início do século XX, por profundas mudanças devido às guerras e revoluções que ocorriam naquele período histórico.(TULESKI, 2002)

Para Vigotski (1984), a análise objetiva do comportamento humano permite compreender as regularidades internas do psiquismo e o entendimento do desenvolvimento psicológico. Por meio da atividade prática que o homem realiza durante o processo de elaboração e apropriação de ideias e de

¹¹ Leontiev nasceu em 1904, em Moscou e morreu em 1979, estudou e trabalhou na Universidade Estadual de Lomonosov de Moscou (MGU). De 1924 a 1930 desenvolveu pesquisas com L.S. Vigotski, estudou sobre a memória e a atenção deliberadas desenvolvendo sua própria Teoria da Atividade que estabelecia a ligação entre o contexto social e o desenvolvimento. A Teoria da Atividade serviu de base para diversas pesquisas na Rússia, especialmente em relação às áreas da brincadeira e da aprendizagem (LEONTIEV, 1979).

¹² **União das Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS)** ou simplesmente **União Soviética**, foi um Estado Socialista que existiu entre 1922 e 1991 que tinha Moscou como sua capital. Esse estado era resultante de uma união de várias repúblicas soviéticas. Inicialmente foi governada pelo Partido Comunista. Teve suas raízes na Revolução Russa de 1917 que tirou do poder a autocracia da época, o Czarismo (que era comparado ao feudalismo da Europa) (MEDEIROS, 2008).

instrumentos é possível estudar e compreender como ocorre o processo de desenvolvimento das funções psicológicas superiores.

Tuleski (2002), afirma que em um contexto no qual era necessário impulsionar de forma geral o desenvolvimento do país por meio da industrialização, que dependia de avanços técnicos e da qualificação dos trabalhadores, era preciso “formar indivíduos capazes de planejar ações, dominando a totalidade do processo de trabalho, para encaixar-se em qualquer etapa da produção” [...]. A sociedade russa pós-revolucionária precisava encontrar meios para sobreviver, com ameaças militares, políticas e econômicas constantes dos países ocidentais.

Um país enorme em proporções geográficas, com grande atraso econômico e cultural, transforma-se em curto prazo de tempo em um país capaz de produzir o suficiente para garantir a sobrevivência e satisfação da população, sob pena de mergulhar na mais profunda barbárie (TULESKI, 2002, p. 55).

Nesse contexto surge a necessidade de criar uma psicologia marxista e Vigotski assume a tarefa de superar “a velha psicologia” baseada no idealismo filosófico e elaborar uma “nova psicologia”, que substituísse a psicologia introspectiva da consciência individual, por uma psicologia que partisse do Materialismo Dialético e Histórico, ou seja, superar a dicotomia existente entre corpo e mente¹³ (matéria e espírito), e realizar a síntese, se convertendo em uma psicologia marxista.

[...] esta dicotomia foi historicamente o pomo da discórdia entre duas teorias psicológicas, justificando sua classificação entre idealistas e materialistas. Vygotski parece perseguir o objetivo de superá-la, trazendo para a psicologia o método proposto por Marx e Engels e construindo a ponte que eliminaria a cisão entre a matéria e o espírito (TULESKI, 2002, p. 55).

¹³ “A cisão existente na psicologia, entre dois posicionamentos distintos, mostra que a discussão é ideológica e não científica, no sentido de buscar a verdade, ou aprender a natureza social das ideias. A dicotomia entre teorias materialistas e idealistas não só representaria, na sociedade burguesa, a divisão entre duas classes que se opõem como elas (as classes) expressam a divisão, no processo de trabalho, entre o pensar e o fazer, entre o interesse individual e a realização social” (TULESKI, 2002, p.57).

Para a autora, as discussões referentes à superação de tal cisão, corpo e mente (matéria e espírito) estava presente desde o século XIX, mas seu enfrentamento de forma concreta estava ocorrendo apenas na Rússia no início do século XX por meio do projeto coletivo comunista.

Com base nos fundamentos marxistas, Vigotski fez um estudo aprofundado sobre as principais teorias psicológicas de sua época, desenvolvidas pela “velha psicologia”, procurando demonstrar os avanços e retrocessos, verificando que, “[...] historicamente determinados, como uma luta que se descola do mundo real e se firma no mundo das ideias e vice-versa. [...]” (TULESKI, 2002, p. 61). Nesse sentido, a revolução socialista possibilitaria a construção da “nova psicologia” superando o antagonismo clássico entre o materialismo e o idealismo, assim o comunismo superaria o capitalismo.

Para Vigotski (1991), o conhecimento científico é o conhecimento da natureza, mas são as relações sociais estabelecidas pelos homens que determinam a maneira como o homem vai se relacionar com a natureza, ou seja, a organização real dos homens determinará as ideias que predominarão. Partindo desse ponto de vista sobre a ciência, Vigotski reflete sobre a crise metodológica pela qual passava a psicologia de sua época, criticando a forma como analisavam as descobertas sobre o desenvolvimento do comportamento humano, as quais eram específicas e particulares. Para ele, era necessário desenvolver uma psicologia geral que unificasse ou abrangesse os conhecimentos particulares e específicos das diferentes áreas relativas à psicologia.

[...] Para a disciplina geral, o objeto de estudo é o geral, o que é próprio de todos os objetos da ciência em questão. A disciplina se ocupa em princípio do que é próprio dos grupos ou ainda de indivíduos dentro de uma mesma categoria de objetos (VYGOTSKI, 1991, p.265).

Portanto, a ciência geral surge da necessidade de unificar os ramos heterogêneos do conhecimento, ou seja, perceber as relações entre os diferentes domínios e estabelecer a totalidade do saber científico das disciplinas que apresentavam características análogas. Nesse período, essa era uma necessidade urgente das pesquisas em psicologia “[...] que muitas vezes vinha generalizando o particular¹⁴, como o que ocorreu com a Psicanálise, a Reflexologia, a Gestalt e o Personalismo” (TULESKI, 2002, p. 62).

¹⁴ Quando a autora diz que houve uma generalização do particular, afirma que a ideia de inconsciente desenvolvida pela psicanálise freudiana foi generalizada transformando todas as reações relacionadas à sexualidade, o mesmo ocorreu com os estudos de Pavlov sobre o reflexo

Em suas pesquisas, Vigotski (1991) procurava apontar os pontos fracos e fortes dos pensamentos sobre os quais se fundamentava sua tese, no caso específico da Reflexologia, por exemplo, enfatizava a importância do conceito de reflexo, destacando que apresentava um grande valor metodológico, mas destacava também a necessidade de superá-lo, visto que o mesmo não poderia se constituir no principal conceito da psicologia como ciência do comportamento do homem.

Conforme Leontiev (1979), para Vigotski, um dos problemas apresentados pelas correntes objetivas da psicologia tradicional estava na sua incapacidade de estudar os fenômenos da consciência de forma adequada. Era preciso estudar a consciência de forma objetiva e concreta, como uma realidade psicológica que tem importância para toda atividade vital dos seres humanos. Portanto, a nova psicologia proposta por esses estudos lidaria com:

[...] os fenômenos mais complexos da vida mental do homem, incluindo a consciência, só poderia evoluir com base no marxismo. Em tal abordagem a perspectiva do tratamento materialista da consciência se revela e as tarefas concretas, não declarativas, de uma psicologia marxista tomam forma [...] (LEONTIEV, 1979, p. 3).

Inicialmente, Vigotski, Luria e Leontiev contribuem muito para o desenvolvimento da Psicologia Soviética. Algum tempo depois, se juntaram a eles L. I. Bozhovich, A. V. Zaporozhec, R. E. Levina, N. G. Morozova e L. S. Slavina, L. V. Zankov, Yu. V. Kotelova, E. I. Paashkovskaia, L. S. Sakharov, I. M. Soloviev, e D. B. Elkonin, Zh. I. Shif, e outros. Tendo como referência a teoria Marxista, realizaram diversos estudos experimentais sobre a natureza sócio-histórica do psiquismo humano, atribuindo enfoque psicológico aos conceitos de atividade e consciência desenvolvidos anteriormente por Marx.

Compreendíamos todos que a Psicologia Marxista não é uma tendência particular, não é uma escola, mas uma nova etapa histórica que representa o princípio de uma Psicologia

condicionado que realizou com pombos e com a psicologia Gestalt generalizou os resultados das investigações sobre os processos de percepção e forma, transformando em ideologia, em um dogma. Da mesma forma, o personalismo que se reduziu ao individualismo, onde além dos homens, as plantas e os demais animais tudo era entendido como uma parte da individualidade (TULESKI, 2002, p. 63).

autenticamente científica e consequentemente materialista (LEONTIEV, 1979, p.74).

Leontiev (1979) realizou vários estudos relacionados às áreas humanas, como Pedagogia, a cultura e a personalidade, desenvolvendo diversos trabalhos sobre a percepção, a memória e a imagem, em que procurou levantar alguns dados sobre como se formam as imagens na consciência dos indivíduos (TULESKI, 2002).

O autor toma a atividade humana como elemento fundamental para a compreensão do desenvolvimento do psiquismo humano, concluindo como um processo que passa por transformações qualitativas ao longo do percurso histórico e social. Assim, são as condições históricas que determinam a forma de pensar, perceber, memorizar e raciocinar, ou seja, a consciência se modifica por meio das atividades que o ser humano realiza.

Nas obras de Leontiev, estão presentes vários fundamentos desenvolvidos por Vygotski, como a construção histórica da relação homem-mundo e o uso de signos como instrumentos mediadores nessa relação. O referido autor busca esclarecer que o que diferencia os homens dos demais animais é sua capacidade de planejar para atingir seus objetivos, por meio do trabalho. Enquanto os animais irracionais realizam suas atividades de forma instintiva para satisfazer uma necessidade biológica, o ser humano a realiza de forma consciente, planejada e cria novas necessidades.

Por mais complexa que seja a atividade instrumental dos animais jamais tem o carácter de um processo social, não é realizada coletivamente e não determina as relações de comunicação entre os seres que a efetuam... O trabalho humano, em contrapartida, é uma atividade originariamente social, assente na cooperação entre indivíduos que supõe uma divisão técnica, embrionária que seja das funções de trabalho; assim, o trabalho é uma ação sobre a natureza, ligando entre si os participantes, mediatizando a sua comunicação (LEONTIEV, 1979, p. 75).

Ao se apropriar da cultura, o homem desenvolve diferentes formas de pensar e de agir no mundo em que vive, desenvolve os signos, que são como instrumentos externos aos indivíduos, mas que em sua essência se constitui como um elemento social uma vez que são produzidos socialmente. Ao utilizar

os signos para interagir socialmente, o homem modifica sua forma de pensar sobre a realidade e elabora novas. Isso quer dizer que quando o homem se apropria de um determinado instrumento, já se formaram as ações e operações motoras e mentais suficientes para dominá-lo corretamente, conseqüentemente surge a necessidade de aprimorá-lo (LEONTIEV, 1978).

Para Leontiev (1978), os processos psicológicos do homem, que são apropriados por processos inter-psíquicos, passam a mediar a atividade desenvolvida pelo indivíduo na sua realidade cotidiana, em uma interação entre o psiquismo e as condições reais de existência. Assim, a internalização desempenha um papel importante no desenvolvimento das operações psíquicas do indivíduo, uma vez que possibilita a transformação dos objetos externos (concretos), em processos internos e abstratos na consciência, se desenvolvendo, se generalizando ou reduzindo, ou seja, possuem a capacidade de ultrapassar a atividade externa. Esse processo é resultante de diversos atos mentais, como o pensamento que é mediado pela linguagem (LEONTIEV, 1978).

O autor enfatiza que nem todas as ações realizadas podem ser denominadas atividade, somente aquelas que apresentam algum sentido para o indivíduo que as realiza. Mesmo que este não seja consciente, ele está relacionado a algum motivo e a um objetivo que faz que a pessoa aja.

A atividade humana possui como principal característica seu caráter objetual, ou seja, mesmo que uma atividade não tenha um objeto aparente, na realidade existe um objeto oculto e é necessário determiná-lo por meio da atividade de investigação científica.

O objeto da atividade surge de duas formas: em sua própria existência, independente, transformando a atividade do próprio sujeito, e, como imagem de objeto que é criada a partir de sua atividade, ou seja, como reflexo psíquico das propriedades que compõem o objeto. A atividade objetual é definida, portanto, pela “necessidade” que a constituiu e esta é uma condição interna para que ocorra a atividade humana. Desse modo, Leontiev (1978) destaca que a atividade não é apenas uma reação, tampouco um conjunto de reações, mas um sistema que possui uma estrutura. O autor analisa a estrutura da atividade humana em três níveis: **atividade, as ações e as operações**.

A atividade humana representa uma forma complexa de relação do indivíduo com a realidade em que está inserido, envolve finalidades conscientes,

ação coletiva e cooperativa, elaboradas na busca de alcançar objetivos, de maneira intencional, por meio de ações previamente planejadas, almejando satisfazer as necessidades individuais e coletivas, assim:

A atividade é uma unidade molecular [...] é a unidade da vida mediada pelo reflexo psicológico, cuja função real consiste em orientar o sujeito no mundo objetivo. Em outras palavras, a atividade não é uma reação nem um conjunto de reações, senão um sistema que tem sua estrutura, suas transições e transformações internas, seu desenvolvimento (LEONTIEV, 1978, p. 66-67).

As atividades, no sentido atribuído por Leontiev (1978), são um sistema contido nas relações sociais que possui o trabalho como elemento central. É um processo complexo que motiva e orienta as ações para alcançar algum fim. Dessa forma, a atividade psicológica interna do indivíduo origina-se na atividade externa, uma vez que o homem busca na sociedade os fins e motivos para a realização de sua atividade, conseqüentemente promove o desenvolvimento e interfere na formação da personalidade e da consciência. Nesse sentido, as funções psicológicas superiores têm sua origem na atividade externa.

[...] os processos mentais humanos (as funções psicológicas superiores) adquirem uma estrutura necessariamente ligada aos meios e métodos sócio-históricos formados e transmitidos no processo de interação social [...] As atividades mentais internas emergem da atividade prática desenvolvida no curso da ontogênese de cada pessoa em cada nova geração (LEONTIEV, 1978, p. 56).

As ações são processos que objetivam um fim consciente. Os fins são delimitados por condições objetivas e um de seus aspectos importantes ocorre na delimitação das condições para atingi-lo. Leontiev diferencia as ações das operações, enfatizando que as ações estão mais ligadas a um fim específico (objetivos) e as operações tem relação com as condições em que a atividade se realiza, a finalidade pode ser a mesma, mas, as condições podem ser modificadas.

De acordo com Leontiev (1978), o sujeito interage com o objeto por meio da atividade, porém, o objeto modifica a atividade do ser humano e este cria então uma imagem psíquica do objeto, que contém as características notadas

por ele, assim, a atividade objetual é realizada por meio das ações, que estão subordinadas a um fim consciente (objetivo) a ser alcançado, ou seja, toda atividade carrega consigo uma necessidade a satisfazer, e cada ação apresenta um objetivo próprio (LEONTIEV, 1978).

Quando a pessoa tem consciência do motivo que gerou a atividade, Leontiev destaca que este se torna mais geral e pode originar objetivos parciais que possibilitarão a realização de outras ações. Portanto, uma atividade que apresenta um objetivo geral acaba motivando as ações, que serão realizadas almejando alcançar os objetivos parciais relativos a cada ação que pode ser executada de distintas maneiras. As diferentes maneiras em que as ações são executadas o autor denomina de operações, assim para se alcançar um objetivo é necessário realizar uma ação por meio de várias operações.

[...] Além do aspecto intencional (o que dever ser realizado) a ação também inclui se aspecto operacional (como pode ser realizada), o qual é determinado não pela meta em si, mas pelas condições objetivas (ambientais) para sua realização. [...] a esses modos de desempenhar as ações chamo de operações (LEONTIEV, 1978, p.56).

Para Leontiev (1978), as ações e as operações que compõem a atividade humana, não devem ser analisadas isoladamente, ou seja, é necessário levar em conta as relações internas que as caracterizam, uma vez que podem ocorrer transformações durante o desenvolvimento da atividade. Dessa forma, o sujeito realiza suas atividades em um processo de interação social contínuo e a atividade objetual está totalmente ligada aos papéis que cada um ocupa no contexto social, assim “a sociedade produz a atividade que forma seus indivíduos” (LEONTIEV, 1978, p. 67). Dessa forma, as ações dos indivíduos acabam causando mudanças em todo o sistema de atividade, que conduz não apenas à produção de objetos, mas à produção e reprodução das práticas culturais ou se opondo a elas.

As aquisições do desenvolvimento histórico das aptidões humanas não são simplesmente dadas aos homens nos fenômenos objetivos da cultura material e espiritual que as encarnam, mas são aí apenas postas. Para se apropriar desses resultados, para fazer deles as suas aptidões, os órgãos da sua individualidade, a criança, o ser humano, deve entrar em relação

com os fenômenos do mundo circundante através doutros homens, isso é, em um processo de comunicação com eles. Assim, a criança aprende a atividade adequada. Pela sua função, esse processo é, portanto, um processo de educação (LEONTIEV, 1978, p. 292).

Leontiev (1978) destaca ainda que a atividade humana resulta de um processo de desenvolvimento sócio-histórico que vai sendo internalizada pelo sujeito, formando sua consciência e sua personalidade, assim:

[...] esta ligação, realiza-se graças às atividades dos outros indivíduos. Isso significa que é precisamente a atividade de outros homens que constitui a base material objetiva da estrutura específica da atividade do indivíduo humano; historicamente, pelo seu modo de aparição, a ligação entre o motivo e o objeto de uma ação não reflete relações e ligações naturais, mas ligações e relações objetivas sociais. Assim, a atividade complexa dos animais superiores, submetida a relações naturais entre coisas, transforma-se, no homem, numa atividade submetida a relações sociais desde a sua origem. Essa é a causa imediata que dá origem à forma especificamente humana do reflexo de realidade, a consciência humana (LEONTIEV, 1978, p. 78).

Como demonstra Leontiev (1978), a consciência é uma qualidade pertencente à psiquê humana, que representa a imagem mental do mundo exterior, se constitui a partir das atividades complexas que os seres humanos realizam nas relações que estabelecem com seu grupo de convivência e com os instrumentos que utilizam no seu dia a dia para suprir algum tipo de necessidade.

Para o autor a consciência deve ser considerada, como um movimento interno peculiar criado pelo movimento da atividade humana, não são conexões de elementos isolados. É movimento interno orientado a um movimento geral da atividade que interfere na vida *real* do indivíduo que convive socialmente. Nessa concepção a atividade realizada pelo homem é a substância de sua consciência.

Para Vigotski o processo mental de tomada de consciência faz parte de um sistema psíquico superior do ser humano, a consciência. Essa é concebida como a forma superior de reflexão sobre a realidade. É entendida como um sistema de transmissores de reflexos a outros sistemas, tais reflexos provocam mudanças internas nesses sistemas, o que nos possibilita interpretar nossas sensações e comunicá-las por meio da palavra a outras pessoas, assim, o uso

da palavra é o caminho para o desenvolvimento da consciência e do pensamento (VYGOTSKI, 1991).

[...] também a própria consciência ou a tomada de consciência dos nossos atos e estados deve ser interpretada como sistema de transmissores de uns reflexos a outros que funcionam corretamente em cada momento consciente. Quanto maior seja o ajuste com que qualquer reflexo interno provoque uma nova série em outros sistemas, mais capazes seremos de prestar-nos contas de nossas sensações, comunicá-las aos demais e vivê-las (senti-las, fixá-las nas palavras etc). (Vygotski, 1991, p. 3)

Vigotski (1985) explica que o processo de desenvolvimento da consciência¹⁵ ocorre em momentos diferentes e não lineares. Inicialmente, os bebês se manifestam de forma muito primitivas de estados conscientes, mas o contato com diferentes situações cotidianas e o ato de resolver problemas para a satisfação de alguma necessidade possibilita o desenvolvimento do seu psiquismo, ou seja, seu pensamento. Gradativamente, a criança adquire a capacidade de diferenciar coisas de pessoas, assim separa o subjetivo do objetivo. No decorrer de seu desenvolvimento, sob a influência das relações que os indivíduos vão estabelecendo socialmente e por meio da utilização dos signos, a consciência continua a se desenvolver.

Assim, atividades realizadas entre os homens por meio do trabalho oferecem condições gerais que tornam possível o aparecimento da consciência, o conteúdo que orienta a ação humana se desloca das relações puramente biológicas para relações histórico sociais. A análise do contexto histórico cultural no qual ocorre é fundamental para a compreensão dos processos psicológicos envolvidos. A estrutura de pensamento humano se transforma de acordo com as mudanças nas interações sociais ao longo da história.

¹⁵ Segundo Prestes (2010), nas obras de Vigotski, é possível interpretar o conceito de consciência de duas formas: como o próprio psiquismo humano (Soznanie), e como processo de tomada de consciência (osoznanie). Apesar de serem processos distintos, estão totalmente interligados. Nessa perspectiva, o processo mental de tomada de consciência faz parte do sistema psíquico superior, da consciência. Tomar consciência diz respeito ao processo de se dar conta de algo.

Leontiev (1978) afirma que a consciência individual é formada mediante a consciência social e o desenvolvimento da linguagem é um instrumento produzido que serve como meio de comunicação, sendo portadora de significados elaborados pela humanidade. As atividades mentais possibilitam a formação de imagens psíquicas que fazem parte dos fenômenos da consciência.

Fundamentados em Marx, tanto Vigotski como Leontiev enfatizam que no processo de tomada de consciência da realidade social, a linguagem é fundamental, uma vez que possibilita compreender a dominação entre classes. Defendem que a tomada de consciência é um ato político. Para Leontiev (1978, p.87), “a produção tanto da linguagem, como da consciência e do pensamento, está diretamente misturada, na origem, à atividade produtiva, à comunicação material dos homens”. Complementando a relação entre a linguagem e a consciência Leontiev defende:

[...] a linguagem não desempenha apenas o papel de meio de comunicação entre os homens, ela é também um meio, uma forma da consciência e do pensamento humano, não destacado ainda da produção material. Torna-se a forma e o suporte da generalização consciente da realidade. Por isso, quando, posteriormente, a palavra e a linguagem se separam da atividade prática imediata, as significações verbais são abstraídas do objeto real e só podem, portanto existir como facto de consciência, isso é, como pensamento [...] (LEONTIEV, 1978, p. 87).

O autor afirma que elementos sensoriais compõem a consciência conferindo-lhes o modo como o sujeito representa o mundo fora da sua consciência (na realidade externa), contribuindo assim para desenvolver o sentido da realidade (de forma interna).

Leontiev (1978) enfoca que a personalidade¹⁶ é constituída por meio das atividades desenvolvidas pelos homens, ela faz parte de um momento interno da atividade. É concebida como uma nova formação psicológica que se constitui a partir das relações vitais, é um processo complexo e avançado que se constrói nas relações sociais que os indivíduos estabelecem pelas atividades que realiza. Tal concepção é compartilhada por Martins (2004) que afirma:

¹⁶ Para Martins (2004, p. 86), a personalidade é concebida como “[...] autoconstrução da individualidade por conquista de sua genericidade, ou seja, síntese de processos biológicos e psicológicos que em interação dialética com o meio transforma o indivíduo de maneira criadora e autocriadora graças à ação e consciência [...]”

[...] A atividade humana, que por sua natureza é consciente, determina nas diversas formas de sua manifestação a formação de capacidades, motivos, finalidades, sentidos, sentimentos etc., enfim engendra um conjunto de processos pelos quais o indivíduo adquire existência psicológica [...] (MARTINS, 2004, p. 85).

O desenvolvimento da personalidade depende dos vínculos que são estabelecidos socialmente devido a alguns motivos. As necessidades e as emoções geram a atividade, condições essenciais para que a personalidade se desenvolva (LEONTIEV, 1978).

Dessa forma, o estudo dos processos psíquicos nos possibilita compreender o homem como um sujeito real, individual, que pensa, faz, sente e é neste ponto que nos deparamos com a personalidade como algo formado socialmente, por meio das relações objetivas estabelecidas com sua realidade, mas cada indivíduo desenvolve sua personalidade, “[...] temos então, que a personalidade representa uma objetivação da individualidade, o estilo pessoal que lhe configura e, como tal revela-se a continuidade na mudança permanente do processo de individualização [...]” (MARTINS, 2004, p. 86), assim se configura como atributo do indivíduo, ou expressão máxima da individualidade humana.

Dessa forma, “não se nasce personalidade, chega-se a ser personalidade por meio da socialização e da formação de uma endocultura¹⁷, através da aquisição de hábitos, atitudes e formas de utilização de instrumentos” (LEONTIEV, 1978, p. 129). Portanto, por ser fruto da atividade social a personalidade só poderá ser analisada e explicada a partir do contexto social no qual se constituiu.

Nesse sentido, a Teoria da Atividade se constitui em uma linha teórica que subsidia a compreensão do complexo processo de produção e apropriação dos conhecimentos resultantes das ações humanas e para a organização do trabalho escolar como atividade, cujo objetivo é potencializar o desenvolvimento intelectual dos estudantes na direção de formar a consciência para entendimento das contradições sociais existentes no modo de viver dos homens na

contemporaneidade, isso permitirá atuar crítica e ativamente na realidade que o cerca.

Nessa teoria, a atividade pedagógica é entendida como uma especial atividade humana, que está em constante movimento e é necessário considerar seus aspectos sociais, econômicos, históricos, políticos e culturais (MORAES, 2008).

Em relação às pesquisas desenvolvidas sobre a organização do ensino, tendo como base a Teoria Histórico-Cultural e a Teoria da Atividade, alguns pesquisadores aprofundaram significativamente os estudos iniciados por Vigotski, dos quais se destacam: Davidov (1988), Talizina (1988, 2000), entre outros, e mais recentemente no Brasil temos: Moura (1996), Lanner de Moura (2004), Cedro (2004), Rosa (2012), Damázio (2000), Moraes (2009), Moretti (2011), dentre outros, que pesquisam o processo de formação e apropriação dos conceitos e a organização do ensino da matemática.

Para Cedro et al. (2010), compreender a educação como atividade nos faz refletir sobre um conjunto de ações dos sujeitos envolvidos no processo educativo, que objetivam criar situações previamente organizadas que promova a aprendizagem e o desenvolvimento dos estudantes.

No processo de estudo como atividade principal na idade escolar, as crianças reproduzem não somente os conhecimentos e habilidades correspondentes aos fundamentos das formas da consciência social anteriormente assinaladas, mas também as capacidades, surgidas historicamente, que estão na base da consciência e o pensamento teórico: a reflexão, a análise, o experimento mental (DAVÍDOV, 1988, p.158).

Para Davidov (1988), a atividade pode ser concebida como categoria de análise para a reflexão sobre as tarefas de estudo que fazem parte do processo educativo, ou seja, a compreensão das ações realizadas pelos alunos e professores, colocando os aspectos cognitivos e culturais como centro do processo.

Considerando que o processo de ensino e de aprendizagem deve desencadear o desenvolvimento das funções psicológicas superiores, por meio da apropriação dos conceitos, Davidov (1988) propõe uma prática pedagógica ancorada no processo de formação do pensamento teórico, enfatizando, assim, o papel essencial da instituição escolar nesse processo. Desse modo, a maneira

como os conteúdos serão trabalhados influenciará no desenvolvimento dos estudantes, por isso, desde os primeiros anos de escolarização o ensino precisa ser organizado com procedimentos metodológicos para que a escola cumpra sua principal função, tornando os escolares sujeitos do seu conhecimento.

O ingresso na escola permite à criança sair dos limites do período infantil de sua vida, ocupar uma posição e passar ao cumprimento das atividades de estudo, socialmente significativas, a qual lhe oferece um rico material para satisfazer seus interesses cognitivos. Esses interesses atuam como premissas psicológicas para que surja na criança a necessidade de assimilar conhecimentos teóricos (DAVÍDOV, 1988, p. 177).

Davidov (1988) realizou diversas investigações sobre a atividade de estudo¹⁸, entendida como um conjunto de ações (finalidade) e operações (práticas e intelectuais) que possibilitam a formação do pensamento teórico, baseado na reflexão, análise e planejamento mental. Sobre sua base, surgem nos estudantes as necessidades e motivos de estudos tendo como conteúdo os conhecimentos teóricos. É considerada, portanto, como a atividade principal e o núcleo do trabalho pedagógico, ou seja, como a atividade dominante a ser realizada pelos estudantes.

Quando Davidov conceitua a atividade de estudo, ele destaca que a forma inicial da interação sujeito (aluno) e objeto (conhecimento) é uma atividade concreta, o resultado dessa interação, o uso de instrumentos científicos e a reestruturação do objeto de estudo por meio da atividade possibilita uma reelaboração no modo de pensar das crianças o que garantem seu aprendizado e desenvolvimento.

A atividade de estudo diz respeito a um dos tipos de atividade realizada pelas crianças que possui um conteúdo e uma estrutura especiais e precisa ser diferenciada de outros tipos de atividades realizadas no período inicial de escolarização, como a atividade lúdica por exemplo.

Embora as crianças realizem diversas atividades na idade inicial de

¹⁸ Cedro (et al., 2010) afirma que: o termo **atividade de estudo** aparece em alguns textos, principalmente em inglês, como **atividade de aprendizagem**, mas, no contexto escolar brasileiro considera-se mais apropriado o termo atividade de aprendizagem. No entanto, quando nos referirmos aos textos escritos por Davidov manteremos o termo utilizado pelo autor, ou seja, atividade de estudo.

escolarização, a atividade principal é atividade de estudo, pois, ela é determinante no surgimento das novas formações psicológicas, define o desenvolvimento psíquico geral dos estudantes e o desenvolvimento de sua personalidade, assim exigem necessariamente um planejamento definido com finalidades a serem alcançadas. Dessa forma, nem ações mecânicas, nem apenas a memorização se configuram em atividades de estudo.

Para Davidov (1988), o conteúdo da atividade de estudo, é o conhecimento teórico, ou seja, refere-se à unidade da abstração e à generalização substancial¹⁹ dos conhecimentos científicos. A atividade de estudo pode impulsionar as motivações internas para que ocorra a apropriação dos conhecimentos teóricos. Nessa perspectiva, a função principal do professor é desenvolver um ensino que promova essas motivações internas e os problemas desencadeadores da aprendizagem, podem aliados nesse o processo uma vez que, estão vinculados ao contexto social dos estudantes.

Fundamentada em Davidov (1988) e Moura (1997), Moretti (2007) destaca que o problema desencadeador da aprendizagem (ou situações desencadeadoras de aprendizagem) carrega consigo a essência o conceito que foi desenvolvido pela humanidade, devido à necessidade de resolver alguma dificuldade ou superar algum obstáculo enfrentado historicamente.

Lanner de Moura e Moura (2000) defendem que as situações desencadeadoras de aprendizagem podem ser desenvolvidas utilizando diferentes recursos metodológicos como jogos, situações resultantes do cotidiano e história virtual do conceito. Essas situações-problema devem ser realizadas de forma coletiva pelos estudantes, como uma maneira de modificar as ações que antes eram individuais, em coletivas. Nessa perspectiva o problema:

[...] desencadeia uma busca de solução, permite um avanço do conhecimento desse sujeito por meio do processo de análise e síntese e lhe permite desenvolver a capacidade de lidar com outros conhecimentos a partir dos conhecimentos que vai

¹⁹ Davidov (1988) conceitua a generalização substancial como um processo único de ascensão do pensamento do abstrato ao concreto. Durante o processo de generalização se descobrem e as interrelações reais do universal com o particular e o singular, diferentemente da generalização empírica.

adquirindo à medida que desenvolve a sua capacidade de resolver problemas (MOURA, 2000, p. 35).

Diante disso, fica evidente que professor ao organizar o ensino deve criar condições para que mobilize os escolares na busca de soluções para as situações desencadeadoras de aprendizagem por meio de ações mentais, permitindo com isso a apropriação dos conceitos e o desenvolvimento das funções psicológicas superiores, dentre elas o pensamento teórico.

Considerando que as bases para o desenvolvimento da consciência e das capacidades psíquicas estão vinculadas à realização das atividades de estudo, Davidov (1988) enfatiza que as atividades propostas pelo professor devem gerar necessidades nos estudantes de se apropriarem de determinados conhecimentos teóricos, para isso, precisam compreender os motivos que levam a ter que realizar determinadas tarefas e estes, devem ser sujeitos das próprias atividades, tendo consciência das ações que realizará. Quando o estudante se torna sujeito ativo da atividade que realiza, há a possibilidade de desenvolvimento do seu pensamento teórico.

Davidov (1988) afirma que o pensamento teórico se decompõe em alguns elementos: **a reflexão** que se baseia na descoberta pelo estudante das razões de suas ações e sua correlação com as condições do problema; **a análise do conteúdo do problema**, que busca levantar o princípio universal para sua composição no intuito deslocar para outra classe de problemas semelhantes, e **o plano interior das ações**, que garante a organização e sua efetivação mental.

Nesse processo, o professor como organizador das atividades de estudo precisa ter clareza das atividades que serão desenvolvidas, acompanhar e refletir sobre as ações das crianças no processo de aquisição do conhecimento, para reorganizar o ensino sempre que necessário e acompanhar todo processo educativo, assim:

[...] o método de ensino a ser empregado pelo professor deve assegurar uma atividade de estudo em cuja realização as crianças possam assimilar de forma precisa este conteúdo. Um destes métodos consiste na introdução pelo professor no processo de ensino de um sistema de tarefas de aprendizagem, cuja realização possibilitará a formação, nos escolares, das correspondentes ações de aprendizagem [...] (DAVÍDOV, 1988, p.106).

A atividade de estudo, na acepção de Davidov (1988), deve ser permeada pelos conhecimentos teóricos tendo como estrutura: **sujeito, conteúdo, necessidade, motivo, objetivos, ações e operações**, que partem de tipos de atividades inerentes ao ser humano. Tal atividade pode gerar não apenas a apropriação dos conhecimentos científicos, mas também a transformação do próprio sujeito que participa da atividade.

Portanto, o ingresso na escola é um marco importante na vida da criança, pois ocorrem modificações tanto internas como externas, e a atividade de estudo deve ser considerada como dominante nessa nova etapa da criança. Assim, o processo de estudo como atividade na idade escolar inicial pode permitir às crianças desenvolver a consciência e o pensamento teórico.

Para Davidov (1982), tarefa de estudo é a unidade da atividade de estudo e se efetiva por meio das ações de estudo, a autoavaliação e regulação. A tarefa de estudo possui as características gerais da atividade e um conteúdo específico direcionado ao objeto e envolve a organização e a reformulação de elementos. Para que as ações de estudo promovam a aquisição de conhecimentos teóricos e o desenvolvimento psicointelectual dos estudantes, a sistematização das tarefas de estudo propostas por Davidov (1982) implica na conexão entre a atividade de ensino (organizada pelo professor) e a atividade aprendizagem (desenvolvida pelo estudante), sendo assim, tarefas de estudo devem exigir do estudante:

[...] 1) a análise do material factual a fim de descobrir nele alguma relação geral que apresente uma vinculação governada por uma lei com as diversas manifestações deste material, ou seja, a construção da generalização e da abstração substantivas; 2) a dedução, baseada na abstração e generalização, das relações particulares do material dado e sua união (síntese) em algum objeto integral, ou seja, a construção de seu “núcleo” e do objeto mental concreto; 3) o domínio, neste processo de análise e síntese, do procedimento geral (“modo geral”) de construção do objeto estudado (DAVÍDOV, 1988, p. 179).

Durante a resolução de uma tarefa de estudo, no sentido atribuído por Davidov (1988), os estudantes conseguem identificar a origem do “núcleo” integral do objeto e reproduzem mentalmente este objeto. Dessa forma, ao

solucionar uma tarefa, as crianças completam o que Davidov (1988) denomina de microciclo de ascensão do abstrato ao concreto, como forma de assimilação dos conhecimentos teóricos.

O autor diferencia a tarefa de estudo de outros tipos de tarefas particulares²⁰. Quando as crianças realizam tarefas particulares, vão se apropriando de alguns procedimentos particulares de sua solução e o treino acaba permitindo o domínio de alguns procedimentos gerais. O aprendizado destes procedimentos ocorre por meio da passagem do pensamento do particular para o geral (do concreto ao abstrato).

Quando as crianças desenvolvem uma tarefa de estudo, elas apropriam dos procedimentos gerais de resolução das tarefas particulares, comparam diferentes procedimentos de solução e acabam identificando uma regra geral, ou seja: “Não apenas para o caso particular dado, mas para todos os casos do mesmo tipo” (DAVYDOV, 1982, p. 179), assim o pensamento se move do geral ao particular (abstrato ao concreto) por meio das generalizações que os escolares desenvolvem sobre o objeto estudado.

A tarefa de estudo, de acordo com Davidov (1988) poderá desenvolver nos estudantes meios analíticos, uma vez que, durante sua resolução requer ação mental de análise e generalização teórica, possibilitando aos estudantes identificar e abstrair as características essenciais (determinantes) dos objetos, sua relação com outros e sua função, ou seja, pode estimular o pensamento do estudante na busca de novos conhecimentos e procedimentos, ocorre um movimento de apropriação dos conhecimentos científicos e formação do pensamento teórico, embasados na reflexão, análise e planejamento mental.

Nesse processo, o papel geral da tarefa de estudo assume o mesmo da situação-problema e o conhecimento é apreendido em um processo de atividade autônoma e não transmitido de maneira pronta, permitindo aos estudantes descobrir as condições que possibilitaram a origem desses conhecimentos (DAVÍDOV, 1988).

A tarefa de estudo é desenvolvida pelos estudantes (sob a direção e interferência do professor) mediante o cumprimento de determinadas ações. A

²⁰ As tarefas particulares são as mais frequentes nas práticas escolares, a repetição de um mesmo tipo de tarefa, (como as listas de operações matemáticas a serem resolvidas) sendo explorado apenas um procedimento para a resolução, dessa forma a criança aprende por meio do treino e não os conceitos inerentes às operações matemáticas.

ação inicial, considerada pelo autor como a principal é a **“transformação dos dados da tarefa a fim de revelar a relação universal do objeto estudado”** (DAVÍDOV, 1988, p. 181), os dados da tarefa de estudo deverão refletir seu correspondente conceito teórico. Essa ação é direcionada a buscar, descobrir, distinguir as características e a relação integral do objeto. A busca por tais relações molda a análise conteúdo mental, esta, em sua função de aprendizagem, surge no início do processo de formação do conceito requerido e trabalha com as relações externas do objeto. Como destaca Davidov:

Devemos nos lembrar de que a primeira forma tomada pela ação de estudo, que é baseada na análise mental, é a transformação dos dados objetivos da tarefa de estudo (ação mental esta que inicialmente se realiza em forma objetiva-sensorial) (DAVÍDOV, 1998, p. 181).

O autor exemplifica a primeira ação de estudo afirmando que tal ação pode possibilitar a internalização do conceito de número, ou seja, a generalização teórica ocorre quando os estudantes conseguem efetuar a transformação de algumas quantidades, encontrando uma terceira, ou seja, quando estabelecem uma medida de comparação, conseguindo compreender e explicar as propriedades que caracterizam o caráter múltiplo de duas quantidades, desse modo:

A criança consegue perceber quantas vezes uma determinada quantidade “cabe” em duas quantidades iniciais, ou seja: “[...] A tentativa de descobrir quantas vezes a quantidade c cabe nas quantidades A e B , permite à criança determinar sua relação múltipla, que pode ser escrita usando a fórmula: A/c e B/c (a linha entre as letras significa o fator de multiplicidade)” (DAVÍDOV, 1988, p.182).

A segunda ação de estudo descrita por Davidov diz respeito **“à modelação da relação diferenciada em forma objetiva gráfica ou por meio de letras”**. Os modelos de estudo possuem uma ligação (elo) essencial no processo de aprendizado dos conhecimentos e dos procedimentos generalizados de ação. O conteúdo desse modelo fixa as propriedades internas dos objetos, uma representação universal. Para o autor, nem toda representação pode ser

denominada de “modelo de estudo”, são assim chamadas apenas àquelas que garantem a análise posterior do objeto integral e sua relação universal.

[...] a modelação é produzida através da combinação da forma objetual, gráfica e com letras. No começo, a relação múltipla pode ser expressa com a ajuda de palitos reais ou desenhados (“medida”), que indicam o resultado, tanto da “sobreposição” separada de medidas, como de todas as “sobreposições” semelhantes (quantas vezes a medida dada está contida na magnitude em sua relação múltipla). Logo, esse resultado pode ser expresso na forma verbal, na forma de numerais (“uma, duas, três... vezes”), (DAVÍDOV, 1988, p.186).

Dessa forma, o modelo de estudo como resultado da análise mental pode ser um meio especial de atividade mental das crianças. O modelo que pode ser representado por letras e números propicia aos estudantes identificar qualquer relação particular com a relação geral.

A terceira ação de estudo apresentada por Davidov (1988) é denominada como **“transformação do modelo da relação para estudar suas propriedades em “forma pura”** (relação universal identificada no objeto). Essa ação consiste em modificar o modelo da relação de uma forma que possibilite o estudo de suas características gerais. Nessa relação, as características particulares do modelo acabam “ocultando” e dificultando a identificação e a análise das características universais. Assim, quando a criança transforma e reconstrói o modelo, é capaz de perceber as propriedades da abstração substantiva da relação universal. Tais ações servem de base para a formação dos conceitos sobre a “célula” inicial desse objeto.

Entretanto, a adequação da “célula” a seu objeto é descoberta quando dele se extraem as diversas manifestações particulares do objeto. Em relação com a tarefa escolar, isso significa deduzir sobre sua base um sistema de diferentes tarefas particulares, durante cuja resolução os escolares concretizam o procedimento geral anteriormente encontrado e, com ele, o conceito correspondente (a “célula”), (DAVÍDOV, 1988, p.186).

A quarta ação de estudo é direcionada à **Construção do sistema de tarefas particulares que podem ser resolvidas por um procedimento geral**. Essa ação é direcionada para que possibilite às crianças a concretização das tarefas de estudo iniciais e as transformem em diversas tarefas particulares que

podem ser resolvidas por um único procedimento (geral) que foi aprendido durante a realização das ações anteriores. Assim, “[...] as ações de estudo examinadas estão dirigidas em sua essência a que, mediante sua realização, os escolares descubram as condições de surgimento do conceito que eles vão assimilando [...]” (DAVÍDOV, 1988, p. 183). Mesmo sob a orientação do professor, os estudantes resolvem a tarefa de estudo pela elaboração de um método geral e aplicam esse método e seu conceito às diferentes situações. Essa ação permite aos estudantes realizar o movimento do geral para o particular, assim:

[...] estas pressupõem a busca e a fixação de números concretos que caracterizem as relações de magnitudes bem determinadas (por exemplo, descobrir a característica numérica de uma ou outra magnitude contínua ou discreta em relação com uma medida dada). Essa ação permite que as crianças associem o princípio geral de obtenção do número com as condições particulares de cálculo dos conjuntos ou a medição de objetos contínuos. Comprova-se que (uma e a mesma magnitude física pode ser correlacionada com os mais diferentes números concretos) (DAVÍDOV, 1988, p. 187).

As ações de estudo de **controle e de avaliação** desempenham um papel importante na assimilação dos conhecimentos teóricos pelos estudantes. A ação de controle “permite às crianças, conservando a forma geral e o sentido das ações anteriores, quatro ações, modificarem a composição operacional em dependência com as condições particulares de sua aplicação” [...] (DAVÍDOV, 1988, p. 187), levam os estudantes a perceberem que ao mudar a elaboração de suas ações, mantendo a forma geral, podem descobrir sua vinculação com outras especificidades apresentadas na tarefa que está sendo desenvolvida. Esse acompanhamento pode assegurar: “[...] a plenitude na composição operacional das ações e a forma correta de sua execução” (DAVÍDOV, 1988, p. 188), assim as ações de estudo acabam se convertendo em atitudes e hábitos.

A ação de avaliação não consiste apenas na constatação dos resultados obtidos, mas também em uma análise qualitativa em todas as etapas de resolução das tarefas e os resultados da assimilação. Orienta as demais ações e permite estabelecer em que medida o conteúdo está sendo assimilado, se está sendo assimilado, analisar o procedimento geral de solução das tarefas para que os objetivos propostos sejam alcançados.

O cumprimento das ações de controle e avaliação supõe que a atenção das crianças esteja direcionada ao conteúdo de suas próprias ações e avaliação de seus fundamentos, esse exame é também chamado de reflexão que é a condição fundamental para que tais ações vão se estruturando e se modificando de forma correta, assim: [...] A reflexão é uma qualidade tão fundamental da consciência humana, que torna possível a realização da atividade de aprendizagem e seus componentes (particularmente o monitoramento e a avaliação) (DAVÍDOV, 1988, p. 188).

Para Davidov (1988), as ações citadas anteriormente como a transformação dos dados para revelar a relação universal do objeto; a modelação; transformação do modelo para estudar suas propriedades; construção do sistema de tarefas particulares; controle e a avaliação correspondem às operações, que vão se modificando em consonância com a variação das condições reais as quais as tarefas são resolvidas.

Portanto, Davidov (1988) enfatiza que a metodologia do ensino a ser empregada nos anos iniciais deve cumprir a função puramente desenvolvimental, em que os estudantes se apropriem dos conceitos científicos, desenvolvendo a base do pensamento teórico que é a capacidade de realizar abstrações e generalizações teóricas. Considera também, fundamental que durante o processo de aprendizado de um novo conceito, os estudantes compreendam os aspectos lógico-históricos, pois estes podem se constituir uma referência para elaborar um caminho e os procedimentos para a resolução de determinada tarefa.

Na atividade de estudo, a compreensão absoluta dos conceitos ocorre durante o processo de solução das tarefas de estudo, que em sua essência têm relação com o pensamento produtivo, criativo dos estudantes, que durante a sua realização devem buscar de forma independente os caminhos para a resolução dos problemas propostos e ser capaz de analisar suas possíveis variações, desse modo:

[...] o ensino desenvolvimental elementar deve ser direcionado, antes de tudo, à solução desta importantíssima finalidade da escola contemporânea, ou seja, formar nos escolares de menor idade uma atitude criativa em relação à atividade de estudo [...] (DAVÍDOV, 1988, p. 190).

Nessa concepção, a escola cumpre sua função quando seu o ensino se direcionar ao desenvolvimento das capacidades cognitivas dos estudantes de realizar de forma autônoma e criativa as atividades de estudo.

2.2.1 Atividade Orientadora de Ensino (AOE): base teórico-metodológica para a organização do ensino

Ancorados nos pressupostos da Teoria Histórico-Cultural e da Teoria da Atividade, Moura (1996, 2001, 2010, 2012), Moraes (2008), Cedro (2004), Moretti (2011), dentre outros, têm desenvolvido pesquisas sobre a organização do ensino, em especial em Educação Matemática. Esses pesquisadores procuram discutir as possíveis contribuições desse referencial teórico buscando definir objetivos e estratégias para as ações que serão desenvolvidas na educação escolar, tendo como base teórico-metodológica para a organização do ensino, a Atividade Orientadora de Ensino (AOE) assim:

Chamamos de atividade orientadora de ensino aquela que se estrutura de modo a permitir que os sujeitos interajam, mediados por um conteúdo negociando significados, com o objetivo de solucionar coletivamente uma situação problema. [...] 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).

Moura (2009) destaca que Atividade Orientadora de Ensino (AOE) é a unidade de formação do professor e do estudante. A referência básica para a AOE é o conceito de atividade atribuído por Leontiev (1978), uma vez possibilita organizar o ensino identificando e intervindo nas ações dos estudantes e do professor no decorrer do processo educativo. Moraes (2008), apoiada em Moura (2010), enfatiza que a Atividade Orientadora do Ensino como base metodológica do ensino, possuem como características principais:

[...] a intencionalidade pedagógica; a existência de situação desencadeadora de aprendizagem; a essência do conceito como núcleo da formação do pensamento teórico; a mediação como condição fundamental para o desenvolvimento da atividade; o trabalho coletivo como contexto de produção e legitimação do conhecimento (MORAES, 2008, p.102).

O professor, ao organizar a atividade de ensino, deve ter intencionalidade pedagógica procurando desenvolver no estudante a necessidade de buscar soluções para as situações propostas, deve considerar os conceitos científicos como núcleo para a formação e desenvolvimento do pensamento teórico e o trabalho coletivo como fundamentais nesse processo. Assim, quando o estudante desenvolve as atividades de ensino, essas podem se converter em atividades de aprendizagem e possibilitar o desenvolvimento das estruturas cognitivas e generalizações teóricas (MOURA, 2001).

De acordo com Moretti (2007), a situação desencadeadora de ensino ou situação-problema, é o elemento que objetiva a aprendizagem e deve apresentar em sua estrutura, elementos da essência dos conceitos, em que os estudantes mobilizarão ações intelectuais para sua solução. Parte-se do pressuposto que o problema desencadeador tem como gênese a necessidade que a humanidade teve durante o processo de construção de um conceito.

[...] Compreender a essência das necessidades que moveram a humanidade na busca de soluções que possibilitaram a construção social dos conceitos é parte do movimento de compreensão do próprio conceito. Assim, o aspecto histórico associa-se ao aspecto lógico no processo de conhecimento de um determinado objeto de estudo e é só nessa unidade dialética que o conhecimento desse objeto é possível (MORETTI, 2007, p. 97).

Nesse sentido, é fundamental que o aspecto lógico-histórico do conceito permeie a organização das ações que serão elaboradas pelo professor, demonstrando que a história da matemática não é apenas factual, mas decorrente das necessidades de resolver problemas historicamente criados.

Partindo do pressuposto que a formação do pensamento teórico ocorre mediante o resultado da própria atividade do homem, a atividade de aprendizagem desenvolvida pelo estudante é tão importante quanto à atividade

de ensino do professor, ao mesmo tempo em que o professor organiza as atividades de ensino, toma consciência de seu trabalho e com isso aprofunda seus conhecimentos, que permitem organizar e reorganizar diferentes ações que levam os estudantes a desenvolverem seus conhecimentos sobre a realidade e consequentemente o seu pensamento teórico, ou seja:

Além disso, é um profissional envolvido também com a sua atividade de aprendizagem, atividade esta que o auxilia a tomar consciência de seu próprio trabalho e lidar melhor com as contradições e inconsistências do sistema educacional, na medida em que compreende tanto o papel da escola, dadas as condições sociais, políticas, econômicas, quanto o seu próprio papel na escola (MOURA, 2010, p.214).

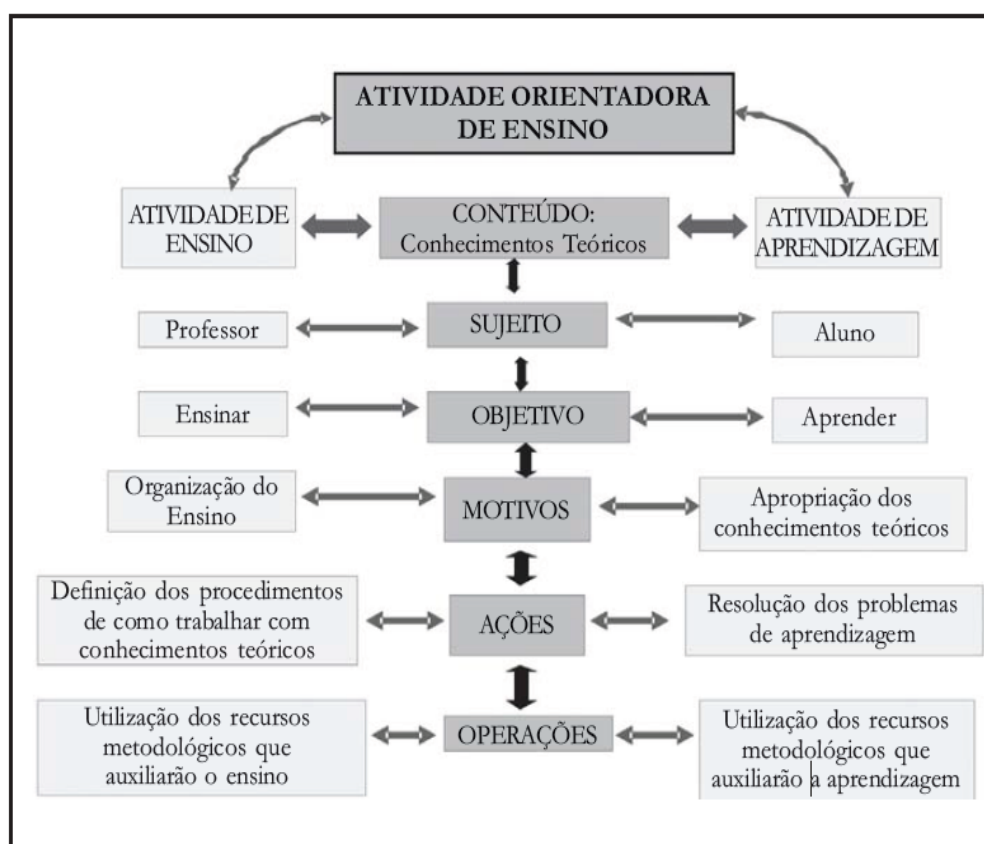
As atividades de ensino, ao desencadearem ações de aprendizagem, podem possibilitar o desenvolvimento da capacidade de análise e de síntese dos conceitos que foram trabalhados, é por meio destas que os estudantes conseguem resolver problemas e se desenvolver cognitivamente, ou seja, produzem generalizações formando o pensamento teórico (MORAES, 2008).

Para que o ensino cumpra sua principal finalidade, que é possibilitar aos estudantes a apropriação dos conhecimentos científicos e o desenvolvimento das funções psicológicas superiores é fundamental que o professor domine o seu objeto de ensino, (os conhecimentos científicos) que deverá ser compreendido e se transformar em objeto de aprendizagem. Portanto, as atividades de ensino e de aprendizagem são interrelacionadas e indissociáveis, no entanto cada uma apresenta o principal sujeito neste processo. O professor, como organizador das atividades de ensino, e o estudante, como sujeito das atividades de aprendizagem.

Entretanto, para que ocorra o aprendizado, é fundamental que durante a realização das atividades de ensino, as ações do estudante coincidam como os objetivos propostos pelo professor, ou seja, o ensino terá que ter significado para o estudante (MORAES, 2008).

Com base nos pressupostos da Atividade Orientadora de Ensino, Moraes (2008) apresenta de forma sintética os principais elementos que a compõem, demonstrando a relação entre a atividade de ensino e a atividade de aprendizagem, conforme quadro a seguir:

Quadro 1: Atividade de Ensino e de Aprendizagem fundamentadas nos pressupostos da AOE.



Fonte: MORAES, (2009, p.116).

Em síntese, a Atividade Orientadora de Ensino (AOE) como base teórico-metodológica para o trabalho educativo pode possibilitar a reflexão sobre a organização das intervenções pedagógicas necessárias durante o processo de ensino e de aprendizagem.

A AOE nos fornece elementos importantes que contribuem para direcionar as ações de ensinar e aprender, tanto para o professor quanto para os estudantes, que por meio da atividade pedagógica (atividade de ensino e de aprendizagem) os indivíduos se apropriam dos conhecimentos científicos elaborados culturalmente. Portanto, os pressupostos da AOE contribuem para pensarmos na organização do ensino da matemática, tendo como foco principal a transformação dos indivíduos por meio de sua aprendizagem.

Fundamentados na Teoria Histórico-Cultural, Teoria da Atividade e Atividade Orientadora de Ensino, pretendemos refletir sobre a organização do

ensino de geometria no segundo ano do Ensino Fundamental. Os referenciais aqui discutidos servirão de base para analisarmos as tarefas desenvolvidas pelos estudantes, visando compreender como os conceitos geométricos estão sendo trabalhados nesse nível de escolarização, conforme detalharemos na seção a seguir.

3. O ENSINO DE GEOMETRIA NOS ANOS INICIAIS DE ESCOLARIZAÇÃO

Nesta seção, discutiremos sobre a importância do trabalho com conceitos geométricos nos anos iniciais de escolarização e os conteúdos de geometria previstos para o início do processo de escolarização. Essa discussão servirá de base para analisarmos os conceitos geométricos explorados nas tarefas desenvolvidas pelos estudantes.

No mundo em que vivemos a geometria se apresenta de diversas formas, algumas são dadas pela própria natureza, outras são produtos das ações humanas, como obras de arte, esculturas, pinturas, desenhos, artesanatos, construções, dentre outras.

Os conceitos geométricos constituem parte importante do conhecimento Matemático uma vez que, por meio deles, o estudante desenvolve funções psíquicas específicas que lhe permitem compreender, descrever e representar de forma organizada, o espaço em que vive. O trabalho com os conceitos relativos à geometria visa proporcionar formas de compreensão mais elaboradas do espaço e das formas (LANNER, 2004).

Lanner de Moura (2004) afirma que a compreensão do espaço pelo homem é tão longínqua quanto a sua fixação na terra, uma vez que, para sobreviver, precisou construir abrigos e desenvolver instrumentos, ou seja, a necessidade levou-o a produzir conhecimentos para garantir sua sobrevivência, conhecimentos estes, que foram sistematizados e aprimorados no decorrer da história da humanidade, por isso o autor considera de grande importância o trabalho com os conteúdos referentes à geometria de forma que possibilite o desenvolvimento do pensamento geométrico nos estudantes.

O pensamento geométrico é um tipo especial de pensamento que requer dos estudantes capacidades psíquicas como: percepção espacial, leitura de mundo, capacidade de descrever, representar, medir e dimensionar objetos no espaço, ou seja, exige análise, síntese, abstração e generalização de conceitos geométricos (LANNER, 2004).

De acordo Lorenzato (1995), algumas pesquisas psicológicas revelam que a aprendizagem dos conceitos geométricos é importante para o desenvolvimento cognitivo da criança, uma vez que diversas situações de sala

de aula requerem a percepção espacial, como a leitura, a escrita, a resolução de algoritmos, medições, identificação do valor posicional, organização de séries e sequências, entre outros.

Para Lanner de Moura (2004), o processo de produção dos conceitos deve ser explorado pelos professores, visto que, compreender o conhecimento como algo especificamente humano e histórico fornece elementos importantes para a organização do trabalho pedagógico, permite o estabelecimento das relações existentes entre os quatro eixos do conhecimento matemático e contribui para a formação do pensamento geométrico e para a compreensão e controle do espaço pelos estudantes.

Na pesquisa realizada por Pavanello (1993), ela constatou que historicamente tem ocorrido um abandono do ensino de geometria nas escolas brasileiras. A autora verificou que o pouco trabalho com a geometria, ou o trabalho inadequado tem acarretado sérios prejuízos à formação dos indivíduos. Muitas vezes, seu ensino não promove nos estudantes a capacidade de percepção espacial, tão importante para a compreensão e localização no espaço e na realização de diversas atividades profissionais.

Pavanello (1993) salienta que o trabalho com a geometria não pode se resumir a apenas à percepção do espaço físico, empírico, observável, ele deve propiciar o desenvolvimento da capacidade do estudante abstrair, generalizar conceitos.

A geometria apresenta-se como um campo profícuo para o desenvolvimento da “capacidade de abstrair, generalizar, projetar, transcender o que é imediatamente sensível - que é um dos objetivos da matemática - oferecendo condições para que níveis sucessivos de abstração possam ser alcançados (PAVANELLO, 1993, p.3)”.

A autora destaca que muitas vezes, seu ensino é desenvolvido de maneira intuitiva e experimental, se resumindo ao reconhecimento das formas geométricas planas como o retângulo, o quadrado, o triângulo e o círculo.

Os estudos desenvolvidos por Grando, Nacarato e Gonçalves (2008) demonstram que a geometria, ainda tem sido negligenciada em diversas escolas porque, muitas vezes, os conteúdos são apresentados como o último a ser contemplado na organização curricular, nos planejamentos e em alguns livros

didáticos. Em outras situações, não são trabalhados em decorrência da falta de tempo.

Tais autoras afirmam que nos últimos anos têm ocorrido várias discussões e pesquisas sobre o ensino de geometria na Educação Básica, no entanto, até a década de 1960 esse ensino era caracterizado pelo excesso de formalismo fundamentado na geometria Euclidiana. Durante o Movimento da Matemática Moderna²¹ (MMM), ocorrido nas décadas de 1960 e 1970, tal formalismo se intensificou, ou seja:

O caráter estritamente formal e axiomático da matemática produzida pelos matemáticos profissionais estabelecia os critérios de verdade dessa área do conhecimento. Não se questionavam esses critérios quanto à matemática escolar. Assim, outros processos de argumentação em geometria não encontravam espaço na escola (GRANDO, NACARATO E GONÇALVES, 2008, p. 42).

Miguel, Fiorentini e Miorim (1992) analisam o Movimento da Matemática Moderna (MMM) ocorrido na década de 1960, afirmando que a tendência formalista moderna, assim como a tendência clássica, acabou ocasionando um retorno ao formalismo matemático, uma vez que reduziu o ensino da matemática à forma de organização e sistematização dos conteúdos, dando enfoque às estruturas algébricas e ao uso excessivo da linguagem matemática formal, os aspectos históricos e os conceitos matemáticos acabaram ficando em segundo plano. Naquele momento histórico, os formuladores dos currículos insistiam na urgência de uma reforma pedagógica, na necessidade de pesquisas e de novos materiais didáticos para um ensino inovador, intensificando a preocupação com a Didática da Matemática e aumentando as pesquisas nessa área de conhecimento.

O ensino de matemática proposto pelo Movimento da Matemática Moderna acabou tendo como principal característica, a excessiva preocupação

²¹ O Movimento da Matemática Moderna (MMM) se estruturou como um movimento educacional envolvido com numa política de modernização econômica, juntamente com a área de Ciências Naturais como primordial para desenvolvimento do conhecimento científico e tecnológico. Este movimento foi organizado por professores de matemática de diferentes grupos de estudos, os quais levantaram debates sobre renovação pedagógica e organização curricular. Neste período são debatidas questões didáticas relacionadas ao currículo, é dada ênfase à necessidade de revisão dos critérios para a seleção e organização dos conteúdos e às estratégias e metodologias usadas na transmissão e assimilação desses conteúdos (D'AMBRÓSIO, 2004).

com as abstrações e mais à teoria do que à prática. O conteúdo proposto se resumia à apresentação e à memorização de fórmulas, ocorre então nesse período um comprometimento do ensino do cálculo, da geometria e das medidas. Os principais objetivos do Movimento da Matemática Moderna foram:

- a) Unificar os três campos fundamentais da matemática. Não uma integração mecânica, mas a introdução de elementos unificadores como a Teoria dos Conjuntos, Estruturas Algébricas e Relações e Funções.
- b) Dar ênfase aos aspectos estruturais e lógicos da matemática em lugar do caráter pragmático, mecanizado, não justificativo e regrado, presente, naquele momento, na matemática escolar.
- c) O ensino de 1º e 2º graus deveria refletir o espírito da matemática contemporânea que, graças ao processo de algebrização, tornou-se mais poderosa, precisa e fundamentada logicamente (MIGUEL, FIORENTINI & MIORIM, 1992).

Os princípios propostos pelo Movimento da Matemática Moderna foram difundidos entre a década de 1960 a 1980, nas escolas brasileiras por meio dos livros didáticos e logo se percebeu as distorções ocorridas em sua implantação. Nesse período, a concepção de geometria que também se apresentava fundamentada em um rigoroso formalismo, acabou sendo deixada em segundo plano nos currículos e por professores da época, isso acabou gerando um abandono da geometria na Educação Básica durante a década de 1980. Isso deixou lacunas nos currículos da época, o que mobilizou denúncias por parte de alguns educadores, no sentido de encontrar alternativas para o ensino da geometria (GRANDO, NACARATO E GONÇALVES, 2008).

Andrade e Nacarato (2004), afirmam que tais alternativas acabaram dando ênfase às atividades com o uso de materiais manipuláveis, visão bastante empirista. No entanto, ocorreu uma mudança didático-metodológica na década de 1990, ou seja, mudanças no [...] modo de produzir conhecimentos geométricos na sala de aula e para a sala de aula” (ANDRADE & NACARATO, 2004, p. 61).

Nessa década, as pesquisas brasileiras demonstraram que o trabalho com a geometria acabou assumindo:

[...] um caráter mais exploratório e investigativo, buscando subsídios teóricos em outras áreas do conhecimento, como a epistemologia, a história, a psicologia sociocultural e a

linguagem. Emergem, assim, novas formas de conceber e produzir conhecimentos geométricos em sala de aula, principalmente com dinâmicas de maior dialogicidade entre professor e aluno, numa perspectiva de negociação e produção de significados. Nesse contexto, buscam-se ressignificações para os processos de validação e verdade em Matemática (GRANDO, NACARATO E GONÇALVES, 2008, p. 42,43).

Mesmo com todas as discussões e pesquisas sobre a necessidade de mudanças no trabalho com a geometria, os estudos desenvolvidos por Greenberg (1980) demonstram que a geometria explorada nas escolas está embasada na Geometria Euclidiana²², em que o ensino dos conteúdos geométricos busca sistematizar os conhecimentos por meio de enunciação, definição e da dedução de teoremas considerados como verdades universais e absolutas. Essa prática pedagógica tem como principal característica a linearidade uma vez que os conteúdos são apresentados em uma sequência, primeiramente se ensina o ponto, depois a reta, linhas, figuras planas e posteriormente as figuras tridimensionais (ou sólidos geométricos).

Lanner de Moura (2004) enfatiza que, para romper com o trabalho pedagógico caracterizado pela linearidade é necessário que o ensino dos conceitos geométricos parta das relações das crianças com o mundo físico mediado pelos conhecimentos científicos. Assim, o espaço real é composto por elementos tridimensionais e a forma plana representa a abstração humana desse espaço. A partir das atividades que possibilitam ações, criação e recriação do espaço explorado, é possível a apropriação dos conceitos geométricos de maneira que os estudantes possam representar, descrever e interpretar o mundo.

Para Talizina (1988), a principal causa da não assimilação dos conceitos geométricos na escola é o formalismo, uma vez que em muitas situações os estudantes apenas reproduzem corretamente as definições dos conceitos, no entanto não conseguem aplicá-los em uma atividade concreta, em uma situação

²² A Geometria Euclidiana produzida pelo matemático grego Euclides (em 300 a.c aproximadamente) foi detalhada em 13 obras intituladas “Elementos” (Stoicheia). O autor baseou-se em uma dedução totalmente lógica de teoremas (resultados) a partir de um conjunto de definições (axiomas). Alguns postulados são: a) existe ponto; b) existe reta, d) existe plano; e) dada qualquer reta, existem pontos que pertencem à reta e pontos que não pertencem; f) dois pontos distintos determinam uma única reta; g) três pontos distintos não pertencentes a uma reta determinam um plano (BARROS e FRANCO, 2011).

real. Isso quer dizer que memorizar formalmente um conceito, uma definição, não significa que o aluno assimilou a essência do conceito.

3.1 Conteúdos de geometria previstos para o início do processo de escolarização:

Os conteúdos referentes ao eixo Geometria contemplados no Currículo Básico do Estado do Paraná (2003) para os anos iniciais do Ensino Fundamental são:

- A criança e o espaço.
- Semelhanças e diferenças entre as formas geométricas encontradas nos objetos deste espaço.
- Classificação dos sólidos geométricos e figuras planas.
- Planificação dos sólidos através do contorno das faces.
- Semelhanças e Diferenças entre sólidos geométricos e figuras planas.
- Classificação das figuras planas: quadrados, retângulos, triângulos e círculos (PARANÁ, 2003, p.65).

O Currículo Básico do estado do Paraná enfatiza que deverá ser propiciada no início do processo de escolarização, a exploração do espaço de maneira que os estudantes consigam situar-se nele e analisá-lo, observando e compreendendo a posição dos objetos nesse espaço para conseguir representá-los.

Algumas relações topológicas elementares devem ser exploradas no Ensino Fundamental, partindo do corpo do estudante, de seu entorno em seguida, deve ser ampliada para o ambiente da sala de aula, escola e bairro. As relações topológicas são relações espaciais estabelecidas no espaço em que vivemos, utilizando como referências: dentro, fora, na frente, perto, longe, vizinhança, fronteira, entre outros. Essas relações estão presentes em situações simples do nosso dia como a localização e orientação de um objeto no espaço, o deslocamento de um local para outro, utilizando como ponto de referência o próprio corpo e outros objetos/pessoas e diferentes posições (PARANÁ, 2003).

Durante o trabalho com as relações topológicas²³ é necessário considerar três noções elementares que envolvem: **a lateralidade, anterioridade e a profundidade.**

A lateralidade diz respeito ao desenvolvimento do conceito de direita e esquerda para que o estudante possa se orientar (à direita de; à esquerda de). O conceito de anterioridade refere-se à compreensão da ordem e sucessão de um objeto no espaço tendo como ponto de referência um ponto de vista (antes de; depois de; entre; a frente de) e a profundidade está relacionada ao conceito de posição e sua variação ocorre na vertical (em cima; no alto; em cima de; sobre; abaixo de; o fundo de; debaixo de) (PARANÁ, 2003).

O currículo Básico do Estado do Paraná também prevê para os anos iniciais de escolarização, o trabalho com o conceito de forma como atributos dos objetos. Este deve ter início a partir do contato e da investigação das principais características das diferentes figuras tridimensionais presentes no ambiente e posteriormente a o trabalho com as figuras bidimensionais (PARANÁ, 2003).

O ensino da geometria deve desenvolver a percepção geométrica dos estudantes, isso significa que este precisa estar em contato com as diferentes figuras geométricas, espaciais e planas, identificando suas características principais e determinantes para realizar sua discriminação e classificação; identificar o número de faces e vértices de uma figura; perceber e reconhecer padrões, proporções e regularidades das figuras presentes em diferentes contextos sociais; observar e perceber as diferentes perspectivas de um objeto ou desenho (diferentes vistas); compor e decompor, ampliar e reduzir figuras; resolver situações-problema que envolva o pensamento geométrico e o raciocínio espacial nas diferentes áreas de conhecimento; relacionar os sólidos geométricos objetos e situações cotidianas, propiciando aos estudantes compreenderem a importância do conhecimento da geometria tanto em nossa vida como nas construções e nas diferentes profissões; perceber como as figuras geométricas, a simetria, as diferentes linhas (retas, curvas) e o paralelismo estão presentes no ambiente natural e social etc. (BRASIL, 2014).

²³ Segundo Toledo (2009) as relações espaciais topológicas são aquelas que são estabelecidas no espaço próximo, usando como referência conceitos de dentro, fora, ao lado, na frente, perto, longe, etc. Essas relações são vivenciadas em tarefas simples do dia-a-dia, como durante o deslocamento de um local a outro, ou quando se busca a localização e a orientação de um objeto no espaço.

Desse modo, o ensino da geometria deve possibilitar o desenvolvimento de aspectos cognitivos como a percepção, a memória, o pensamento, a linguagem e o raciocínio, para isso, deve propiciar ao estudante levantar hipóteses, presumir, pressupor e realizar experimentações por meio da observação, da montagem e desmontagem de figuras, pelo desenho e pela medição, que permitem a comprovação, ou não das conjecturas, registrar, argumentar e socializar os procedimentos utilizados e os resultados obtidos, possibilitando generalizações e abstrações que são aspectos relevantes para o desenvolvimento do pensamento geométrico (NCTM,1996).

Ao fazer a análise e definição dos conceitos matemáticos, Talizina (2000) enfatiza que o conteúdo de um conceito representa um sistema de características fundamentais e essenciais de uma determinada classe de objetos. Segundo a autora, os conceitos se dividem em dois diferentes grupos: conceitos absolutos e relativos. São denominados conceitos absolutos aqueles que unem os objetos em uma determinada classe segundo suas características específicas que indicam a essência de tais objetos, os conceitos relativos aglutinam os objetos em classes específicas mediante as características que apresentam relação com outros objetos.

Um trabalho que explora apenas os aspectos empíricos das figuras geométricas, sem explorar os conceitos absolutos, que são relevantes na elaboração da imagem mental, acaba levando os estudantes a fazerem confusão entre as figuras tridimensionais e as bidimensionais, como o cubo e o quadrado, a pirâmide e o triângulo. Para evitar esse tipo “equivoco” conceitual, é preciso explorar os diferentes tipos de quadriláteros, as figuras em posições diferentes, como o quadrado rotacionado, os diferentes losangos em diversos tamanhos, posições e cores entre outros.

Entretanto, apesar de reconhecermos a importância da geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental, ainda é necessário melhorar as condições de seu ensino que, muitas vezes, se apresenta como um conhecimento desvinculado dos demais eixos da matemática e não pode se restringir ao trabalho com as figuras geométricas, mas deve envolver também a localização e movimentação espacial (BRASIL, 2014).

É nesse sentido que se entende a importância da organização do ensino de matemática, no caso específico da geometria de uma forma que as atividades

planejadas mobilizem ações mentais que levem os alunos à apropriação dos conhecimentos e o desenvolvimento psíquico dos estudantes.

Compreende-se que uma organização do ensino que promova o aprendizado, exige que o professor tenha conhecimentos teóricos e metodológicos que lhe sirvam de instrumentos para planejar e definir as ações desenvolvidas, avaliar o processo de ensino e de aprendizagem, retomar ou reorganizar as ações quando os estudantes não se apropriaram dos conhecimentos trabalhados (MOURA, 2010).

Considerando o planejamento como um elemento essencial do trabalho pedagógico, os fundamentos teórico-metodológicos da Atividade Orientadora de Ensino (AOE) podem ser aliados do professor no processo de organização do trabalho pedagógico, uma vez que fornecem subsídios para a compreensão de como a atividade de ensino pode desenvolver o aprendizado.

Nessa perspectiva, a atividade de ensino precisa conter: a intencionalidade pedagógica, a situação-problema que poderá desencadear a aprendizagem, a essência do conceito, a mediação durante toda realização da atividade e o trabalho coletivo que pode proporcionar aos envolvidos no processo, levantar hipóteses, experimentar, confrontar ideias e comprová-las ou não, propiciando a capacidade de generalizar e abstrair conceitos, ou seja, desenvolver ações mentais que resultem na aprendizagem.

Conforme os documentos oficiais analisados: os PCNs (1997), os NCTM (1996), o Currículo do Estado do Paraná (2003) e a Proposta Curricular do município de Maringá (2012), os conteúdos de matemáticas estão organizados de acordo com os eixos: Números e operações, Grandezas e Medidas, Geometria e Estatística.

Contrariamente ao que propõe os documentos analisados que acaba compartimentalizando os conhecimentos matemático em eixos, Davidov (1982, 1988) afirma que o ensino da matemática deve envolver a articulação entre a aritmética, álgebra, a geometria, a partir do estudo das grandezas.

A assimilação da ideia básica da concepção de número natural deve começar pelo domínio do conceito de grandeza e o estudo e suas principais propriedades. Então todos os tipos de número natural podem ser assimilados sobre a base de que as crianças dominem os procedimentos para concretizar estas propriedades. Neste caso a ideias do número natural “estará presente” no

ensino das matemáticas desde o começo (DAVÍDOV, 1988, p. 208).

Davidov (1982) propõe que no caso do ensino de geometria, deve ser oportunizado às crianças o estudo dos corpos geométricos por meio do trabalho com as diferentes relações de grandezas (mais curto, mais longo, mais pesado, mais leve, maior que, menor que, igual a, e etc.), posição e dimensão (unidimensionalidade, bidimensionalidade e tridimensionalidade) desde o início do processo de escolarização, para posteriormente explorar o trabalho com os números naturais e reais.

Rosa (2012) afirma que o movimento do trabalho com a geometria defendido por Davidov (1982) deve partir do ponto (figura sem dimensão), linha (figura unidimensional), figuras planas (bidimensionais) e sólidos geométricos (tridimensionais), ou seja, do abstrato ao concreto, assim percebemos que tal proposta é diferente do movimento proposto pelos documentos oficiais analisados, uma vez que sugerem o trabalho partindo das figuras tridimensionais às bidimensionais, unidimensionais e sem dimensões, ou seja, o movimento do concreto ao abstrato.

Com o objetivo de compreender como o ensino de geometria é desenvolvido no 2º ano de escolarização, na próxima seção procuramos analisar as tarefas de geometria realizadas pelos estudantes.

4. TAREFAS ESCOLARES: O QUE REVELAM SOBRE A PRÁTICA PEDAGÓGICA DESENVOLVIDA?

Nesta seção, apresentamos os aspectos metodológicos referente à parte empírica desta investigação em que analisamos as tarefas escolares de matemática realizadas pelos estudantes buscando compreender como está organizado o ensino de geometria no 2º ano do Ensino Fundamental. Tendo como pressupostos a Teoria Histórico-Cultural, em especial a Teoria da Atividade, durante a análise dos registros, procuramos refletir sobre os conceitos científicos e como são trabalhados nesse nível de escolarização.

A expressão “tarefas escolares” refere-se às ações propostas pelo professor e desenvolvidas pelos estudantes, visando atingir objetivos durante o processo educativo. Compreendemos que elas explicitam as intenções, as concepções de ensino e os conceitos que são priorizados na prática pedagógica, ou seja, constitui-se em uma das formas de materialização tanto das ações de ensino como de aprendizagem. São expressas por meio do registro nos cadernos e no livro didático dos estudantes, tais como: exercícios, cópias, avaliações, produção de textos, desenhos, apresentações orais e escritas, resolução de problemas, entre outros.

O termo tarefas escolares se diferencia da concepção de Davidov (1988, 1982) sobre tarefa de estudo, como explicitamos na seção anterior, pois embora a primeira contenha objetivos a serem atingidos, em muitas situações se limita aos aspectos empíricos como a simples manipulação de objetos, observação e a repetição de exercícios. É considerada pelo autor como uma prática que pode ser um obstáculo para o desenvolvimento do pensamento teórico dos estudantes.

As tarefas de estudo, segundo Davidov (1982,1988), referem-se a um conjunto de ações (finalidade) e a operações (práticas e intelectuais) que possibilitam a formação do pensamento, estruturado na reflexão, na análise e no planejamento mental tendo os conceitos científicos como base e mobilizar os estudantes ao aprendizado. São socialmente significativas e oferecem diferentes possibilidades de desenvolvimento cognitivo aos estudantes por meio de diferentes materiais. É a atividade dominante, elaborada pelo professor e

desenvolvida pelos estudantes nas diferentes etapas de escolarização, é considerada o núcleo da prática pedagógica.

Nesse sentido, para Davidov (1988) nem todas as tarefas realizadas em sala de aula podem ser denominadas atividades de estudo, mas somente aquelas que têm algum sentido para os estudantes, ou seja, que possibilitam a reelaboração do modo de pensar, o que impulsiona o aprendizado e o desenvolvimento, assim as tarefas que exigem somente ações mecânicas e memorização não são consideradas atividades de estudo.

Realizando buscas sobre pesquisas referentes à relação entre tarefas escolares e a organização do ensino de matemática, constatamos que a maioria das produções nos últimos anos, utiliza-se dos registros nos cadernos escolares como fonte documental. Dentre os pesquisadores que estudam esse tipo de fonte destacam-se Roger Chartier (2007), Michel de Certeau (2000), Silvina Gvirtz (1997), Chervel (1990), Kirchner (2008), entre outros, os quais têm demonstrado interesse em pesquisas sobre as práticas escolares, buscando analisar a organização e o funcionamento das instituições escolares, a construção do conhecimento escolar, o currículo, o papel dos professores e dos estudantes.

Para esses autores, os registros contidos nos cadernos escolares possibilitam examinar as práticas educativas desenvolvidas em sala de aula, os conhecimentos priorizados, os métodos de ensino, as formas de correção e as avaliações, ou seja, reflete o cotidiano escolar. Os registros escolares são analisados, portanto, sob a perspectiva da cultura escolar instalada na escola.

A partir das diversas pesquisas desenvolvidas por autores pertencentes à área de História da Educação, ocorreu um deslocamento da história das ideias escolares para o estudo das práticas pedagógicas. Para esses pesquisadores, os cadernos escolares são considerados fontes fundamentais de registro de informações históricas, uma vez que retratam o contexto escolar e materializam as concepções de ensino e de aprendizagem do professor, revelando as práticas pedagógicas desenvolvidas em um determinado momento histórico, ou seja: “eles fornecem testemunhos insubstituíveis a respeito dos exercícios escolares, das práticas pedagógicas e do desempenho dos alunos no contexto da sala de aula” (CHARTIER, 2007, p.13).

Acreditando que as tarefas escolares podem apresentar indicadores da prática pedagógica desenvolvida em sala de aula, demonstrar as concepções de ensino e de aprendizagem, as ações mobilizadas tanto por professores como por estudantes e, principalmente, os conceitos matemáticos que são priorizados, estas serão tomadas como base material para análise nesta investigação.

4.1 Procedimentos de análise

Por meio dos pressupostos do Materialismo Histórico Dialético, buscamos compreender e explicar como as relações entre o ensino e a aprendizagem, explicitadas nas tarefas escolares, podem promover o aprendizado e o desenvolvimento do pensamento teórico dos estudantes. Esses pressupostos têm em sua essência, a lógica dialética que serve de base para análise e para a interpretação da realidade, uma vez que apontam o caminho epistemológico para a compreensão da totalidade do objeto de estudo (MARTINS, 2005). No caso de nossa pesquisa, compreender a organização do ensino de geometria no 2º ano de escolarização.

Do ponto de vista epistemológico, o processo de apropriação do conhecimento é resultante da apreensão do conteúdo do fenômeno, ou seja, da essência do que está sendo investigado. Considerá-lo na relação dialética significa tomá-lo na correlação entre o singular-particular-universal, ou seja, como o resultado de um processo do qual decorre o desenvolvimento do pensamento teórico a partir das abstrações realizadas, tendo como base a realidade, na busca de superar suas aparências (MARTINS, 2005).

Oliveira (2001, p.1), tendo como fundamento os pressupostos marxianos, enfatiza que “[...] a singularidade se constrói na universalidade, ao mesmo tempo e do mesmo modo, como a universalidade se concretiza na singularidade, tendo a particularidade como mediação” [...]. Nessa concepção o homem é considerado singular (indivíduo), uma vez que é um ser social, "síntese de múltiplas determinações", assim:

[...] é uma síntese complexa em que a universalidade se concretiza histórica e socialmente, através da atividade humana que é uma atividade social - o trabalho - nas diversas singularidades, formando aquela essência. Sendo assim, tal essência humana é um produto histórico-social e, portanto, não

biológico e que, por isso, precisa ser apropriada e objetivada por cada homem singular ao longo de sua vida em sociedade. E, portanto, nesse vir-a-ser social e histórico que é criado o humano no homem singular. Como se pode depreender daí, a relação dialética singular-particular-universal é fundamental e, enquanto tal, indispensável para que se possa compreender essa complexidade da universalidade que se concretiza na singularidade, numa dinâmica multifacetada, através das mediações sociais - a particularidade (OLIVEIRA, 2001, p.1).

Para Martins (2005), a expressão singular diz respeito aos fenômenos que se apresenta na imediatez (ponto de partida do conhecimento), a universalidade se revela na complexidade das coisas, suas conexões internas e as leis que dizem respeito ao seu movimento de evolução, em sua particularidade o fenômeno assume especificidades das quais a singularidade se constitui em uma determinada realidade, mas não de forma completa, que seria o universal, ou seja, sua totalidade histórico social, assim:

Não se trata de descartar a forma pela qual o dado se manifesta, pelo contrário, trata-se de sabê-la como dimensão parcial, superficial e periférica do mesmo. Portanto, o conhecimento calcado na superação da aparência em direção à essência requer a descoberta das tensões imanentes na intervinculação e interdependência entre a forma e o conteúdo (MARTINS, 2005, p 10).

De acordo com essa concepção, para chegarmos à essência oculta de um determinado objeto (nesse caso, a organização do ensino, por meio da análise das tarefas escolares), precisamos superar a percepção do real empírico, observável pelos sentidos é ir para além das aparências individuais e particulares “[...] é preciso caminhar das representações primárias e das significações consensuais em sua imediatez sensível em direção à descoberta das múltiplas determinações ontológicas do real” (MARTINS, 2005, p 10).

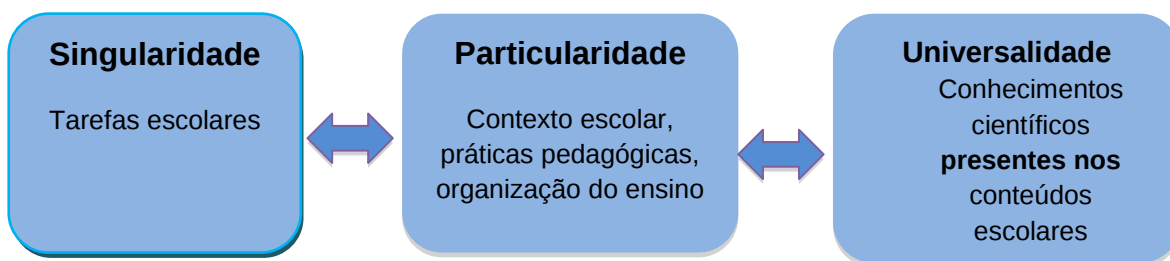
Nesse sentido, as tarefas registradas nos cadernos escolares representam a singularidade do processo educativo, uma vez que materializam as ações individuais desenvolvidas pelos estudantes, a partir dos conhecimentos adquiridos em seu contexto social. Tais tarefas são mediadas pela particularidade das ações pedagógicas do professor, essa mediação reflete suas intenções e concepções de ensino, pois, estão imersas em um contexto específico de organização escolar, a qual retrata o sistema de ensino constituído

no contexto histórico contemporâneo, regido pela sociedade capitalista, que produz e “exige” determinadas práticas que “atendam” as demandas sociais (BERNARDES, 2009).

A universalidade se expressa nos conhecimentos teóricos, compreendidos como o desenvolvimento máximo atingido pelo gênero humano, ou seja, abstração cujo pilar foi construído a partir da realidade concreta resultante da atividade social da humanidade (MARTINS, 2005). Tais conhecimentos são representados pelos conteúdos escolares desenvolvidos na instituição escolar.

No entanto, a universalidade (apropriação do conhecimento) só se concretiza em contextos específicos, assim o pensamento teórico dos indivíduos (singular) se desenvolve por meio das diferentes particularidades (situações de ensino) oportunizadas no processo educativo (BERNARDES, 2009). Na figura a seguir procuramos explicar a relação singular-particular-universal referente ao objeto desta pesquisa:

Figura 1: Relação dialética entre singular-particular-universal no processo de organização do ensino e de matemática.



Nessa concepção, a singularidade (tarefa escolar) é construída na relação entre o particular (contexto escolar, organização do ensino) e o universal (conhecimentos científicos) (BERNARDES, 2009).

Para compreendermos o que as tarefas escolares revelam sobre a organização do ensino de matemática precisamos considerar a relação dialética entre o singular, particular e universal, que envolve o processo educativo, visto que, é resultante de conflitos e contradições existentes na realidade escolar e constituída por diferentes concepções sobre a apropriação dos conceitos que se materializam nos registros escolares dos estudantes (BERNARDES, 2009).

Assim, para alcançarmos os objetivos desta investigação, precisamos analisar as características explícitas e implícitas nas tarefas escolares,

procurando compreender a intencionalidade pedagógica no sentido de entender a organização do ensino de matemática, em específico os conceitos geométricos.

4.1.1 Fontes utilizadas para análise das tarefas desenvolvidas pelos estudantes

Com o objetivo de refletir sobre o que as tarefas escolares revelam da organização do ensino de geometria no 2º ano do Ensino Fundamental, analisamos as tarefas registradas nos cadernos e no livro didático utilizado pelos estudantes da rede municipal de ensino.

O livro didático *Ápis: Alfabetização Matemática*, sob a autoria de Luiz Roberto Dante, utilizado pelos estudantes do 1º ao 5º ano foi adotado pelos professores para o período de 2013 a 2015, o qual segue as orientações do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD)²⁴.

Refletir sobre as tarefas desenvolvidas no livro é parte integrante da materialização das ações do professor e dos estudantes no processo de ensino e aprendizagem, sendo importante para termos elementos sobre os conceitos de geometria abordados nesse nível de escolarização.

Diante da realidade da Rede Municipal de ensino, que atualmente possui 49 instituições escolares, as quais atendem em média duas turmas de segundos anos por escola, fizemos um recorte para a reflexão sobre a organização do ensino de geometria. Assim, como a Proposta Curricular da rede municipal é única, a divisão dos conteúdos por bimestre são os mesmos e os direcionamentos para a elaboração dos planejamentos são encaminhados pela Secretaria de Educação para os professores que atuam com os segundos anos, optamos em analisar dois cadernos de cada uma das cinco escolas pertencentes às diferentes regiões do município, totalizando dez cadernos e o livro didático dos estudantes. Acredita-se que a análise das tarefas escolares

²⁴ O Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) desenvolvido pelo Governo Federal tem como principal objetivo auxiliar o trabalho pedagógico dos professores por meio da distribuição de coleções de livros didáticos aos alunos da educação básica. A escolha do livro didático ocorre a cada três anos e segue as normas do PNLD. Participam desse processo os professores e equipes pedagógicas das escolas públicas.

registradas nos dez cadernos é representativa, uma vez que podem revelar como e quais conceitos geométricos são explorados.

Os cadernos que serviram de fonte para esta análise foram cedidos pelos professores após o consentimento dos pais dos alunos, no final do ano letivo de 2013. Os nomes das escolas, dos professores regentes das turmas e dos alunos que forneceram esse acervo para análise serão mantidos em sigilo.

Os critérios para a seleção das fontes foram:

- Do total de 49 escolas, escolhemos cinco, pertencentes às diferentes regiões da cidade de Maringá tanto da região central, periferia e zona rural.
- Escolas com no mínimo duas turmas de 2º ano.
- Um caderno de matemática de cada turma, um caderno de um aluno do 2º ano do período matutino e outro do período vespertino, totalizando dez cadernos e o livro didático do 2º ano.
- Os materiais selecionados foram dos alunos mais frequentes às aulas, pois, desse modo estariam mais completos e retratariam melhor as tarefas desenvolvidas e a organização do ensino da matemática.
- O período letivo selecionado foi 2013.

Durante o processo de exame dos registros materializados nas fontes utilizadas, tomamos como fundamento a conceituação utilizada por Caraça (1989) sobre os conceitos de quantidade e qualidade para trabalhar com os conhecimentos matemáticos.

O autor conceitua a qualidade como “[...] um conjunto de relações em que um determinado ser se encontra como os outros seres de um agregado, chamaremos as qualidades desse ser” (CARAÇA, 1989, p.113). Dessa forma, a qualidade do ser está contida na relação que este estabelece com seu contexto, não pode ser considerada de forma isolada, assim não teria sentido. A quantidade é um atributo da qualidade, uma vez que há qualidades que possibilitam variações segundo a quantidade, portanto, são entendidas por esse autor como interligadas, assim consideraremos esses pressupostos durante a análise das tarefas materializadas pelos estudantes, refletindo sobre a relação entre a qualidade e a quantidade das mesmas.

Mesmo considerando as tarefas escolares uma importante fonte para análise, sabemos das limitações desse tipo de produção, uma vez que concretiza parte do processo educativo, não nos possibilitam perceber como foram encaminhados os registros, as discussões orais dos conteúdos, as ações desenvolvidas fora da sala de aula, o contexto em que ocorreu sua produção, nem as indagações e conflitos que surgiram entre os envolvidos nesse processo.

Contudo, as tarefas escolares podem revelar como se organizam ações no contexto de ensino, ou seja, refletem a prática pedagógica, demonstrando a prioridade que é dada a determinados conteúdos em detrimento de outros. Assim, a análise que fizemos foi na perspectiva da materialidade do registro, que apresenta elementos fundamentais sobre o processo de ensino e de aprendizagem.

Antes de iniciar a análise e a reflexão das tarefas específicas de geometria, fez-se um levantamento sobre o trabalho desenvolvido na disciplina de matemática no 2º ano do Ensino Fundamental, no ano letivo de 2013, visando perceber como está organizado o ensino de matemática nesse nível de escolarização.

Desse modo, inicialmente fizemos um levantamento do tempo dedicado à matemática, verificando a quantidade de dias letivos destinados ao trabalho com essa área de conhecimento, em seguida agrupamos as tarefas de acordo com os quatro eixos da matemática contemplados na Proposta Curricular do Município de Maringá, os quais são: Números e as Operações, Grandezas e Medidas, Geometria e Tratamento da Informação.

Ao agrupar as tarefas de acordo com os eixos da matemática, nosso intuito foi verificar quais conteúdos que foram priorizados nos registros dos estudantes. Posteriormente, fizemos a análise das tarefas de geometria procurando refletir sobre suas características, identificar quais e como os conceitos foram trabalhados, estabelecendo relações com os pressupostos da Teoria Histórico-Cultural e da Teoria da Atividade.

4.2 Tempo dedicado aos conteúdos matemático.

As tarefas registradas nos cadernos traduz como o professor usa o tempo escolar, revela a relação entre o aprendizado da criança e as condições de

ensino oferecidas pelo professor. O fato de o aluno registrar algumas tarefas, e não outras, indica a relevância que elas têm para o professor e, de certo modo, sua concepção sobre o processo de apropriação do conhecimento.

Por uma questão didática, e para facilitar a leitura e a interpretação dos dados, nomeamos os cadernos da “Escola A” como 1 e 2, “Escola B”, como 3 e 4, “Escola C” como 5 e 6, “Escola D”, como 7 e 8 e “Escola E”, cadernos 9 e 10.

Todos os dias, as crianças fazem o cabeçalho, este contém o nome da escola, o dia, o mês e o ano. Nos cadernos encontramos tanto registros copiados da lousa, como folhas digitalizadas e também as páginas das tarefas desenvolvidas no livro didático e suas respectivas datas. Esses registros foram importantes para determinar o tempo dedicado ao ensino da matemática durante o ano letivo de 2013, conforme quadro a seguir:

Quadro 1: Tempo dedicado às tarefas de matemática durante o ano letivo:

		Quantidade em dias letivos											
Escolas	Fonte	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total
Escola A	Caderno 1	7	10	4	5	4	2	7	4	5	6	1	55
	Caderno 2	9	10	6	9	4	3	8	7	6	11	1	74
Escola B	Caderno 3	-	2	3	5	7	-	4	5	4	4	1	35
	Caderno 4	-	1	4	5	7	-	4	5	4	4	2	36
Escola C	Caderno 5	2	7	12	10	9	2	11	2	-	-	-	55
	Caderno 6	-	-	3	3	3	1	8	5	11	4	-	38
Escola D	Caderno 7	-	3	4	5	6	-	8	4	8	3	1	42
	Caderno 8	-	3	4	7	3	2	9	4	4	3	2	41
Escola E	Caderno 9	-	4	9	11	4	3	6	7	10	10	5	69
	Caderno 10	-	4	7	10	5	3	7	9	7	6	4	62

Fonte: Cadernos dos estudantes do 2º Ano do Ensino Fundamental.

Os dados apresentados na última coluna do quadro demonstram o total de dias letivos dedicados ao ensino da matemática. Levando-se em conta que o ano escolar possui 200 dias letivos, os registros apresentados nos cadernos indicam que a maioria das turmas investigadas dedicou menos de um quarto dos dias letivos para o ensino na matemática (50 dias letivos).

Somente as turmas da escola “A” e “E” trabalharam os conteúdos matemáticos com mais regularidade, as demais escolas deram prioridades às outras áreas de conhecimento. Diante dos dados, verificamos que o número de dias trabalhados pelas escolas “B”, “C” e “D” indica que estas dedicaram menos tempo ao ensino da matemática. Esse dado revela que essa área do conhecimento não é considerada prioridade, essa situação é preocupante, uma vez que demonstra que é secundarizado o trabalho com os conceitos matemáticos nesse nível de escolarização.

Esses dados possibilitam levantarmos o seguinte questionamento: Será que conteúdos matemáticos não são considerados importantes no processo inicial de escolarização?

Outro dado que podemos refletir é que no mês de fevereiro, sete cadernos dos dez cadernos não apresentaram registros de atividades matemáticas, apareceram registros somente nas escolas “A” e “C”. Isso ocorreu porque até o início do mês de março, os alunos estavam usando um único caderno para a Língua Portuguesa e Matemática e, somente após o recebimento do Kit escolar, houve a separação dessas disciplinas.

Nos demais meses, a quantidade de dias dedicados ao ensino de matemática oscilou muito, isso pode ser verificado nos dados apresentados nos meses de março, abril e maio. Tais dados sugerem ainda, que não há uma regularidade de aulas de matemática durante a semana, pois de acordo com as datas registradas nos cadernos dos estudantes, nem todas as semanas trazem tarefas de matemática.

Podemos inferir, portanto, que o trabalho com a matemática é secundarizado no início do processo de escolarização, pois muitos professores acabam priorizando a Língua Portuguesa, por conceberem que aprender a ler e escrever são pré-condição para que os estudantes se apropriem dos conhecimentos matemáticos, mas tal hipótese não foi comprovada, pois, não tivemos a oportunidade de analisar os cadernos das demais disciplinas para fazer o comparativo.

Tal situação foi apontada por Vignoto (2013) que demonstra a prioridade que é dada à língua materna nos primeiros anos do Ensino Fundamental, em detrimento às demais áreas de conhecimento, para a autora:

Leitura e a escrita são concebidas por muitos educadores como habilidades a serem desenvolvidas única e exclusivamente por intermédio do ensino da língua materna, no processo de alfabetização. Nessa perspectiva, são consideradas ações desvinculadas do processo de ensino e aprendizagem das outras áreas do conhecimento, e a matemática é uma delas (VIGNOTO, 2013, p 19).

Enfatizamos que a quantidade de dias letivos dedicados ao estudo da matemática não explicita a quantidade de tarefas desenvolvidas diariamente, esses dados poderão ser observados e analisados no quadro 2 (a seguir), quando agrupamos todas tarefas desenvolvidas por eixo do conhecimento matemático.

4.2.1 Tarefas escolares referentes aos eixos do conhecimento matemático:

Como já citamos anteriormente, os eixos da matemática segundo a Proposta Curricular do Município de Maringá são: Números e operações, Grandezas e Medidas, Geometria e Tratamento da Informação²⁵. Com o objetivo de verificar como o trabalho com esses eixos ocorreu durante o ano letivo, fizemos um levantamento das tarefas registradas nos cadernos agrupando-as segundo seus respectivos eixos, conforme quadro a seguir:

²⁵ Os conteúdos relativos a cada eixo do conhecimento matemático podem ser observados no anexo I desta pesquisa.

Quadro 2: Distribuição das tarefas por eixos de conhecimento.

			Eixos da Matemática			
Escolas	Fonte	Nº de Tarefas	Números e Operações	Grandezas e Medidas	Geometria	Tratamento da Informação
Escola A	Caderno 1	214	149	50	14	5
	Caderno 2	284	176	69	9	9
Escola B	Caderno 3	119	88	19	8	2
	Caderno 4	113	81	19	8	3
Escola C	Caderno 5	133	98	24	4	4
	Caderno 6	110	88	12	7	3
Escola D	Caderno 7	154	85	38	16	14
	Caderno 8	194	119	26	32	14
Escola E	Caderno 9	254	194	29	21	10
	Caderno 10	207	156	25	16	10
Total geral por eixo			1234	311	135	74

Fonte: Cadernos dos estudantes do 2º Ano do Ensino Fundamental.

Em relação ao número total de tarefas de matemática encontradas nos cadernos, fica evidente, na terceira coluna do quadro 2, que os estudantes das escolas “A”, e “E” desenvolveram uma maior quantidade, seguidas da escola “D”, conseqüentemente, o tempo dedicado para esse trabalho em horas-aulas foi maior. No entanto, as escolas “B” e “C” apresentaram uma quantidade de tarefas bem inferiores às demais, confirmando que o tempo dedicado em horas-aula foi bem menor.

Quanto ao total geral de tarefas realizadas por eixo matemático, os conteúdos que envolvem os Números e Operações aparecem como os mais trabalhados em todas as escolas, revelando que os conceitos aritméticos são considerados pelos professores como os mais importantes. O eixo Grandezas e Medidas aparece como o segundo mais trabalhado, seguido do eixo Geometria e por último o Tratamento da Informação. Os dados revelaram que o trabalho com os conceitos que proporcionam a formação do pensamento geométrico e o estatístico são considerados menos relevantes, devido às poucas tarefas

registradas pelos estudantes. Será que a prioridade dada ao eixo Números e Operações é devido a este eixo ser o que o professor tem mais domínio para ensinar devido à formação que tiveram?

Tais dados reafirmam a hipótese inicial que levantamos de que o ensino da matemática nos anos iniciais ainda se restringe, em sua maioria, ao trabalho com o eixo Números e Operações e também confirmam as pesquisas desenvolvidas por Pavanello (1993), Lorenzato (1995), Miorim (1995), Grando e Nacarato (2008), Vignoto (2013) entre outros autores, que destacam que os conceitos geométricos têm sido secundarizados na prática pedagógica.

Ao refletirmos sobre o tempo destinado à matemática, podemos ter a falsa convicção de que quanto mais tempo dedicado a esses conhecimentos resultaria na melhoria da aprendizagem dos estudantes. Contudo, se a direção da prática pedagógica tiver exclusivamente demanda imediatista do ensino e buscar soluções instantâneas, como a memorização, por exemplo, isso dificilmente ocorrerá. Segundo a Teoria Histórico-Cultural é necessário um trabalho voltado para a apropriação dos conceitos matemáticos e a avaliação constante da prática pedagógica, para que o estudante desenvolva sua maneira de pensar e de agir de acordo com os conhecimentos adquiridos (RODRIGUES, et al., 2010).

Os dados quantitativos revelaram que os conceitos geométricos são pouco trabalhados, diante disso, pressupomos há necessidade de um estudo tanto para desvelar como está sendo desenvolvido o trabalho com esses conceitos, e também resignificar o ensino de geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental de acordo com os aportes teóricos desta investigação. Acreditamos que reconhecer como o trabalho pedagógico é desenvolvido constitui um aspecto fundamental para repensarmos o ensino de geometria, assim, optamos por examinar de forma mais específica às tarefas referentes ao eixo Geometria.

Entretanto, quando delimitamos a análise das tarefas relacionadas ao eixo Geometria, não significa que consideramos tal eixo mais importante, mas defendemos que este precisa estar articulado aos demais, de modo a desenvolver o pensamento teórico dos estudantes.

4.3 O que as tarefas revelam sobre a organização do ensino de geometria?

Ao analisarmos as tarefas que foram desenvolvidas com os estudantes, procuramos responder aos seguintes questionamos: Qual foi o tempo destinado aos conceitos geométricos? Quais conteúdos geométricos foram priorizados? Quais as principais características das tarefas realizadas? As tarefas possibilitaram a formação do pensamento teórico? O trabalho realizado teve como foco o aprendizado do conceito? Houve articulação entre a geometria e os demais eixos da matemática?

4.3.1 Tempo dedicado ao ensino dos conteúdos de Geometria

Os registros materializados nos cadernos e no livro didático dos estudantes informam como o professor distribui o tempo em sua prática pedagógica, quais conteúdos são considerados prioridade. O fato de o professor propor um tipo de tarefa, e não outra indica a relevância que esta tem para ele, de certo modo indica sua concepção sobre o conhecimento e a aprendizagem, assim, as tarefas revelam as ações mobilizadas pela criança, as condições de ensino oferecidas pelo professor e os objetivos almejados.

No quadro a seguir, fizemos um levantamento sobre a quantidade de tarefas que foram desenvolvidas com os conteúdos pertinentes ao eixo Geometria, procurando verificar o período em que foram trabalhadas durante o ano letivo.

Quadro 3- Período em que ocorreram registros de tarefas de geometria:

		Quantidade de tarefas em cada mês											
	Fonte	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total
Escola A	Caderno 1	-	-	9	-	-	-	-	-	-	5	-	14
	Caderno 2	-	-	17	-	-	-	-	-	-	10	-	27
Escola B	Caderno 3	-	-	-	5	2	-	-	-	-	-	3	10
	Caderno 4	-	-	-	5	4	-	-	-	-	-	1	10
Escola C	Caderno 5	-	-	-	-	7	-	-	-	-	-	-	7
	Caderno 6	-	-	-	5	-	-	-	-	2	-	-	7
Escola D	Caderno 7	-	-	-	8	3	-	2	-	-	4	-	17
	Caderno 8	-	-	-	30	-	-	5	-	-	-	-	35
Escola E	Caderno 9	-	-	-	-	-	-	-	20	-	1	-	21
	Caderno 10	-	-	-	-	-	-	-	10	-	6	-	16

Fonte: Cadernos dos estudantes do 2º Ano do Ensino Fundamental.

Os dados indicam que em todas as turmas analisadas, os conteúdos geométricos foram explorados em períodos isolados. O trabalho ocorreu de forma mais efetiva no final do primeiro semestre, (meses de maio e junho) e no final do segundo semestre (meses de novembro e dezembro), confirmando assim, que os conteúdos de geometria acabam ficando para segundo plano. Para Lorenzato (1995) são distintas as justificativas usadas pelos professores para a não realização do trabalho com a geometria, dentre elas estão: a falta de tempo, o excesso de conteúdos de matemática ou a falta de domínio dos conceitos relativos à geometria e isso pode ser comprovado durante a análise das tarefas.

Constatamos também, que a maioria das turmas, pertencentes às mesmas escolas, realizaram esse trabalho no mesmo período ou próximos, por exemplo: nos cadernos 1 e 2, os registros ocorreram nos meses de abril e novembro; nos cadernos 3 e 4, em maio, junho e dezembro; nos cadernos 5 e 6, os registros foram feitos em maio e junho; bem como os demais. Inferimos que, tais conteúdos foram planejados somente no final de cada semestre e não em todos os bimestres.

Acreditamos que outro fator que acaba levando os professores a deixarem o trabalho com os conceitos geométricos em segundo plano, é a maneira como os conteúdos matemáticos estão organizados na Proposta Curricular do Município. Os eixos aparecem desvinculados uns dos outros (conforme anexo I) e há uma sequência de conteúdos específicos em cada eixo a ser trabalhado. Como a Proposta Curricular não apresenta articulação entre os eixos, os professores acabam trabalhando cada conteúdo de maneira isolada, hierárquica e linear e muitas vezes não conseguem explorar todos os conteúdos previstos para o ano letivo.

4.3.2 Conteúdos de Geometria priorizados:

Para analisarmos os conteúdos de geometria que foram priorizados nas tarefas desenvolvidas pelos estudantes, usamos como referência os previstos na Proposta Curricular do Município de Maringá (PCMM). Os conteúdos indicados para 2º ano do Ensino Fundamental são:

Conteúdos estruturantes	Conteúdos específicos
Formas geométricas e localização espacial:	Formas geométricas: • Sólidos geométricos • Classificação das figuras planas: quadrados, retângulos, triângulos, círculos; • Composição e decomposição de figuras planas: quadrado, retângulo, triângulo; • Reprodução, Ampliação e redução de figuras planas. Localização espacial • Localização, posição e itinerários: direita, esquerda, na frente, atrás, em cima, embaixo, sobre, longe e perto; • Vistas e mapas: superior, frontal e lateral.

Fonte: Proposta Curricular do Município de Maringá (2012).

A maneira como os conteúdos são apresentados na Proposta Curricular do Município (PCM) em forma de itens isolados uns dos outros, fica evidente que não é priorizado o sistema de conceitos (nexos conceituais) relacionados à geometria (tridimensionalidade, bidimensionalidade e localização espacial). Os conteúdos relacionados às figuras geométricas aparecem desvinculados da localização espacial (o trabalho com vistas, por exemplo), como se os sólidos geométricos não tivessem relação com as figuras planas e assim por diante. Inferimos que a maneira como a proposta curricular está organizada influencia na forma como o professor organiza o ensino, os conceitos acabam sendo trabalhados de forma fragmentada e são priorizados somente os conhecimentos empíricos.

Durante a tabulação das tarefas de geometria, percebemos que a maioria delas estava relacionada a alguns conteúdos específicos da geometria apresentados na PCM, então para a elaboração do quadro a seguir classificamos tais tarefas como pertencentes: às formas geométricas (sólidos geométricos e figuras planas) e à localização espacial:

Quadro 4- Conteúdos específicos de geometria realizados pelos estudantes:

Escolas	Fonte	Localização espacial	Formas Geométricas		Total
			Sólidos geométricos	Figuras planas	
Escola A	Caderno 1	-	14	-	14
	Caderno 2	-	9	-	9
Escola B	Caderno 3	-	5	3	8
	Caderno 4	-	6	2	8
Escola C	Caderno 5	1	-	3	4
	Caderno 6	-	5	2	7
Escola D	Caderno 7	5	5	3	13
	Caderno 8	4	26	2	32
Escola E	Caderno 9	-	21	-	21
	Caderno 10	-	16	-	16
Total geral		10	112	15	

Fonte: Cadernos de alunos do 2º Ano do Ensino Fundamental.

Os dados revelam que a maioria das tarefas de geometria teve como enfoque o trabalho com as figuras geométricas tridimensionais representadas pelos sólidos geométricos, as demais se referiam às figuras planas e à localização espacial.

Nos cadernos das turmas das escolas “B” e “C” apareceram menos tarefas referentes ao eixo Geometria, sugerindo assim, que essa prática de ensino limita o desenvolvimento do pensamento dos estudantes, inclusive, no caderno 5 não houve registro de tarefas referentes aos sólidos geométricos e no caderno 6 não apareceram tarefas relacionadas à localização espacial. Nos cadernos da escola “A” e “E” apareceram somente registros de tarefas que envolviam sólidos geométricos;

Dos dez cadernos analisados, somente três apresentaram tarefas relacionadas aos conteúdos que envolvem a localização espacial, conteúdo este, tão importante durante o processo de escolarização, pois, a exploração do espaço deve conduzir a criança ao descobrimento de algumas relações

espaciais básicas utilizando o próprio corpo e outros objetos/pessoas como pontos de referências. Assim, é importante desenvolver na criança conceitos de orientação que envolve a lateralidade (direita e esquerda) a anterioridade (diante, anterior, antes), a posterioridade (para frente, atrás e posterior) e a altura ou profundidade (alto, em cima de, sobre, para o alto, embaixo, ao fundo de, para baixo). No entanto, constatamos que os conceitos relacionados à localização espacial são considerados menos relevantes pelos professores nesse período de escolarização.

Cabe destacar que a maioria das tarefas de geometria ficou restrita às contidas no livro didático do estudante. Esse livro possui dois capítulos específicos que envolvem a geometria, um capítulo explora os sólidos geométricos e o outro as figuras planas. Os registros demonstraram que todos os professores selecionaram somente algumas tarefas com os sólidos geométricos para que os estudantes resolvessem no livro. A escolha de tais tarefas demonstra a intencionalidade pedagógica desses professores e reflete os conteúdos que são considerados prioritários. Somente em duas escolas (“D” e “E”), os professores procuraram “articular” os conteúdos propostos no livro, com a geometria presente no ambiente escolar.

Todavia, conforme afirma Caraça (1989) e Lanner de Moura (2004), nem sempre a quantidade de tarefas desenvolvidas é sinônimo de qualidade, ou seja, tarefas repetitivas não garantem a apropriação dos conceitos, assim, para a reflexão sobre os tipos de tarefas propostas, bem como sobre suas finalidades, fizemos uma listagem das mesmas, na ordem das datas que apareceram os registros em cada caderno:

Quadro 5: Principais tarefas de geometria desenvolvidas:

Escolas	Tarefas desenvolvidas
Cadernos 1 e 2: escola "A":	- Manuseio de caixas para a classificação dos objetos que "rolam" e "não rolam"; - Ilustração de alguns objetos da sala de aula que lembram os sólidos; - Reconhecimento das nomenclaturas dos sólidos (cruzadinha); - Identificação e ilustração dos sólidos geométricos cubo, paralelepípedo e esfera; - Reconhecimento de vértices, faces e arestas do cubo e do paralelepípedo.
Cadernos 3 e 4: escola "B":	- Construção de uma figura com formas planas a partir de literatura; - Identificação dos nomes das figuras planas por meio do carimbo das faces dos sólidos; - Classificação dos sólidos "que rolam" e "não rolam"; - Identificação dos nomes dos sólidos; - Identificação das figuras geométricas a partir da leitura de uma imagem.
Cadernos 5 e 6: escola "C":	- Identificação dos nomes das figuras planas por meio dos contornos dos blocos lógicos: quadrado, retângulo, círculo e triângulo; - Identificação do cilindro por meio da embalagem do jogo pega varetas; - Ilustração dos sólidos geométricos: cubo, paralelepípedo e esfera; - Reconhecimento de vértices, faces e arestas do paralelepípedo;

	- Identificação da esfera por meio da poesia “A esfera”; - Localização espacial por meio de planta baixa.
Cadernos 7 e 8: escola “D”:	- localização espacial, conceito de direita e de esquerda por meio de planta baixa digitalizada; - Ilustração da sala de aula em diferentes vistas; - Identificação dos nomes das figuras planas por meio dos contornos dos blocos lógicos: quadrado, retângulo, círculo e triângulo; - Identificação de figuras planas por meio da brincadeira amarelinha; - identificação das nomenclaturas dos sólidos geométricos: cubo, paralelepípedo e esfera; - Identificação de objetos da sala de aula que representam os sólidos e ilustração.
Cadernos 9 e 10: escola “E”:	- Manuseio de caixas para a classificação dos objetos que “rolam” e “não rolam”; - Ilustração dos sólidos e seus elementos: faces, vértices e arestas a partir de embalagens; - Identificação dos objetos da sala de aula que lembram os sólidos com ilustração; - Identificação do cilindro a partir da embalagem do jogo pega-varetas.

Fonte: Cadernos dos estudantes do 2º Ano do Ensino Fundamental.

A listagem das tarefas descritas no quadro 5 confirma as informações explicitadas anteriormente, reafirmando assim que foi dada prioridade às tarefas que envolvia o reconhecimento dos nomes dos sólidos geométricos. Nos cadernos da escola “A”, as tarefas se restringiram ao reconhecimento das nomenclaturas dos sólidos geométricos: cubo, paralelepípedo, cilindro e esfera. Tais tarefas priorizavam o domínio das nomenclaturas dos sólidos e não do sistema de conceitos que envolvem os sólidos geométricos. Não foram registradas tarefas que explorassem as características essenciais que diferenciam os sólidos, os elementos que compõem os poliedros (faces, vértices e arestas) e suas principais diferenças dos corpos redondos.

As tarefas desenvolvidas pelos estudantes da escola “B” demonstraram que os professores dessas turmas não apresentam clareza sobre o movimento que deve ser realizado com os conceitos de geometria, do espaço tridimensional para o bidimensional, pois o trabalho foi iniciado pelo reconhecimento dos nomes de alguns sólidos (cubo, paralelepípedo e esfera) que foram apenas apresentados aos estudantes, em seguida foi lido o texto “As três partes”, de Edson Luiz Kozmiski, o qual aborda três figuras planas (dois triângulos e um trapézio), sugerindo que as crianças construíssem um desenho com essas figuras.

Na sequência, foi proposto o carimbo de uma das faces dos blocos lógicos e a nomeação das figuras planas obtidas (quadrado, triângulo, círculo e retângulo), e realizadas algumas tarefas do livro didático que envolvia também o reconhecimento dos sólidos, não foram registradas tarefas que explorassem os conceitos que caracterizam as figuras planas.

O trabalho desenvolvido por esses professores se diferencia dos encaminhamentos teóricos metodológicos do Currículo do Estado do Paraná (2003) e de Lanner (2004) que salienta que é preciso iniciar o trabalho partindo do espaço em que os estudantes vivem explorando as figuras tridimensionais presentes neste espaço, trabalhando as características principais, suas semelhanças e diferenças e sua localização espacial para posteriormente realizar o trabalho com as figuras bidimensionais, uma vez que estas representam a abstração das figuras tridimensionais.

Nas tarefas das duas turmas da escola “C”, o trabalho também teve início com figuras planas, depois o reconhecimento dos sólidos geométricos, no entanto, nessas duas turmas os professores não propuseram as mesmas tarefas, no caderno 5 foram exploradas somente tarefas que envolviam figuras planas e localização espacial, no caderno 6, priorizou-se o domínio das nomenclaturas das figuras bidimensionais e tridimensionais, não houve registro do trabalho com localização espacial.

Nessa escola, as tarefas revelaram que os professores não têm clareza do movimento que deve ser realizado para que os estudantes desenvolvam o pensamento geométrico, ou seja, que o trabalho deve considerar o conceito de dimensão a partir das figuras tridimensionais presentes no contexto dos

estudantes, posteriormente deve-se explorar as figuras bidimensionais e a localização espacial partindo dos diferentes pontos de referência.

É importante destacar que somente nos cadernos das turmas da escola “D” foram explorados os conteúdos relacionados à geometria contemplados na Proposta Curricular da Rede Municipal de Ensino, os quais dizem respeito à **localização espacial, sólidos geométricos e figuras planas**. Nessas turmas, a sequência em que as tarefas foram registradas demonstrou um movimento que partiu dos conteúdos que envolvem a localização espacial, em seguida, a exploração dos sólidos geométricos e, por último, as formas planas, inclusive encontrou-se uma tarefa com diferentes vistas do ambiente da sala de aula. Os professores dessa escola demonstraram ter clareza sobre quais conteúdos devem ser explorados.

Entretanto, ressaltamos que os registros nos cadernos escolares revelaram que os conceitos geométricos foram somente apresentados e não trabalhados de forma que propiciasse desenvolver aspectos cognitivos como a percepção, a memória, a linguagem e o raciocínio. Para que isso fosse alcançado, seria necessário propiciar às crianças o contato com situações em que necessitem levantar hipóteses, pressupor, realizar experiências concretas que envolvam comparações para a comprovação ou não das hipóteses iniciais, argumentar e socializar os mecanismos utilizados para resolução, podendo assim, desenvolver a capacidade de generalizar e abstrair de conceitos geométricos (NCTM,1996).

Os registros revelaram que ainda não há clareza por parte da maioria dos professores sobre quais conteúdos geométricos devem ser priorizados no início do processo de escolarização, principalmente, conceitos relacionados à dimensão e à localização espacial.

Um ponto importante a destacar é que na maioria das turmas, o trabalho foi iniciado com tarefas relacionadas às figuras tridimensionais (cubo, paralelepípedo e esfera), tanto nos cadernos, como no livro didático. Esse dado demonstra que há uma preocupação por parte dos professores em seguir a organização dos conteúdos previstos na Proposta Curricular do município.

Diferentemente das afirmações de Lorenzato (1995), Grando, Nacarato e Gonçalves (2008) de que o foco do trabalho com geometria desenvolvido em sala de aula muitas vezes está embasado na Geometria Euclidiana, tendo como

principal característica o reconhecimento das figuras planas (figuras bidimensionais), percebemos que está ocorrendo um movimento contrário, embora ainda sutil, de trabalho inicialmente com figuras tridimensionais, porém, destacamos que esse trabalho ainda está restrito ao reconhecimento e nomenclaturas das diferentes figuras geométricas.

Destarte, a maneira como os conceitos foram explorados na maioria das tarefas ainda deixa dúvida se possibilitaram a apropriação dos conceitos científicos relativos à geometria (conceitos de dimensão e localização) uma vez que, a maior parte das tarefas se resumiu à apresentação das nomenclaturas de algumas figuras geométricas tridimensionais e alguns exemplos destas. Os dados revelaram que não houve um trabalho com conceito de dimensão e de localização espacial, com situações problematizadoras que possibilitassem aos estudantes desenvolver sua capacidade de abstrair e generalizar os conceitos abordados.

Na sequência, aprofundaremos essa discussão, apresentando e analisando as características principais das tarefas desenvolvidas.

4.3.3 Tarefas mais frequentes de geometria:

Após a tabulação das tarefas registradas pelos estudantes analisamos suas características principais, procurando identificar situações problematizadoras que levassem os estudantes à reflexão, fazer inferências, abstrair e generalizar conceitos. Para a exposição dos dados organizamos os conteúdos mais frequentes constatados nas tarefas, assim elas foram agrupadas em: **sólidos geométricos; figuras planas e localização espacial**, visto que foi a maneira como a maioria das tarefas foi trabalhada:

a) Sólidos geométricos: As tarefas mais frequentes foram relacionadas às figuras espaciais tridimensionais (sólidos geométricos). Dos dez cadernos analisados, em dois ocorreram primeiramente registros nos cadernos do estudante em seguida no livro didático (escolas “D” e “E”). Os registros demonstraram que o trabalho com as figuras tridimensionais partiam de questionamentos relativos à realidade dos estudantes com ilustrações de objetos

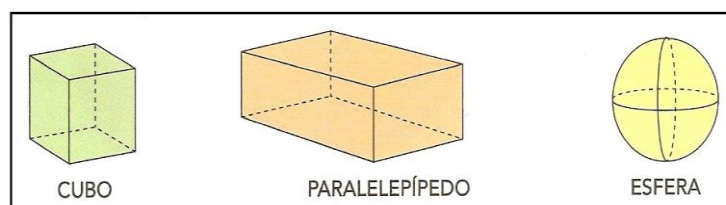
ou coisas que lembrassem tais figuras como o cubo, o paralelepípedo e a esfera, posteriormente, foram realizadas tarefas contidas no livro didático.

Entretanto, nos demais cadernos, constatamos que as tarefas se restringiram às oferecidas pelo livro didático dos estudantes. Conforme descrevemos no quadro a seguir:

CUBO, O PARALELEPÍPEDO E A ESFERA

TAREFA 1- PEGUE UM DADO, UMA CAIXA DE CREME DENTAL E UMA BOLA E OBSERVE BEM AS FORMAS DESSES OBJETOS. MANIPULE- OS EXPLORANDO TODAS AS SUAS PARTES.

VEJA AGORA O DESENHO E O NOME DESTES SÓLIDOS GEOMÉTRICOS.



CONVERSE COM SEUS COLEGAS E, JUNTOS, RELACIONEM CADA UM DESSES SÓLIDOS COM O OBJETO CORRESPONDENTE.

Fonte: Dante, (2011, p.44)

Na tarefa 1, inicialmente foi sugerido aos estudantes a manipulação e a observação das características de um dado, de uma caixa de creme dental e de uma bola. Em seguida, são apresentados para as crianças os nomes dos sólidos: **cubo, paralelepípedo e esfera**. Percebe-se que para a realização de tal tarefa exige-se que a criança faça uma observação empírica (a manipulação das caixas), não é registrado nenhum direcionamento sobre quais elementos devem ser observados e comparados nos objetos.

Embora a tarefa sugira a comparação das figuras com objetos presentes da realidade do estudante, em nenhum momento são exploradas as características de cada uma, nem problematizadas suas diferenças, tal tarefa exige apenas a memorização das nomenclaturas dos sólidos.

Sabemos da importância da memorização para o desenvolvimento cognitivo dos estudantes, no entanto, o processo de ensino e aprendizagem não pode se resumir ao processo mental, pois desvinculado dos demais, limita a capacidade de abstrair e generalizar os conceitos.

Vygotski (2000), ao estudar a relação entre o desenvolvimento e a aprendizagem das crianças, definiu o conceito de Zona de Desenvolvimento Proximal, doravante ZDP, em que associa a psicologia sobre o desenvolvimento a uma visão pedagógica de ensino e enfatiza a necessidade de um ensino sistematizado que interfira no desenvolvimento das funções psicológicas superiores dos estudantes visando a superação dos conhecimentos empíricos e cotidianos. De acordo com Vygotski, a ZDP refere-se aos processos mentais que estão em construção na criança, é um domínio psicológico que está em constante transformação, ou seja, diz respeito à capacidade do sujeito de conhecer e agir sobre a própria realidade com a ajuda de uma pessoa mais experiente.

O nível de desenvolvimento real diz respeito a tudo aquilo que a criança já tem consolidado em seu desenvolvimento, ou seja, aquilo que é capaz de realizar sozinha sem a interferência ou ajuda de outra pessoa.

Para o autor, o entendimento sobre a concepção de ZDP pelo professor é relevante para que organize sua prática pedagógica de uma forma que o ensino possa intervir na gênese das funções psicológicas superiores da criança, particularmente no processo de formação de conceitos, propiciando seu desenvolvimento.

No caso da tarefa 1, se o processo de intervenção do professor não organizar ações de ensino que promovam a análise e a síntese, dificilmente propiciará interferência na zona de desenvolvimento proximal dos estudantes, explorando apenas os conhecimentos que já possuem, limitando a possibilidade de superação destes, uma vez que instiga somente seus conhecimentos prévios e não os conhecimentos que deverão ser aprendidos. Explora apenas os elementos externos, a aparência dos objetos não suas características essenciais.

Na tarefa 2, é solicitado que as crianças construam um brinquedo, ou algum outro objeto utilizando algumas caixas solicitadas.

TAREFA 2- ATIVIDADE EM GRUPO. VAMOS CRIAR?

- UTILIZEM OS OBJETOS QUE VOCÊS TROUXERAM PARA CONSTRUIR ALGO BEM DIFERENTE. QUE TAL UM CARRO, OU UM BONECO? PODE SER UM ROBÔ? SOLTE SUA IMAGINAÇÃO!

Fonte: Dante, (2011, p.44).

Nessa tarefa, não fica claro quais conceitos estão sendo trabalhados, percebemos que as ações exigidas para a execução, novamente se resumem à manipulação e à observação imediata das diferentes figuras geométricas, ou seja, ao que é palpável. Essa ação dificilmente provocará a superação dos conhecimentos empíricos conforme destacam Vygotski (2000) e Davidov (1988), uma vez que não possibilitam aos estudantes realizarem o movimento do pensamento que vai do concreto em direção ao abstrato. Um exemplo sobre esse movimento é apresentado por Peres (2014, p.13):

[...] no ensino de geometria espacial, o professor pode pedir aos alunos que analisem o processo para obtenção de volumes dos sólidos geométricos e os comparem, buscando encontrar alguns aspectos gerais comuns. Nesse caso, o objetivo é que estudantes descubram que a análise do volume dos sólidos geométricos envolve uma relação geral principal: a relação entre área da base e altura... consiste em uma abstração substantiva inicial, a ser utilizada como procedimento geral abstrato para perceber as particularidades.

Davidov (1988) defende que a estratégia educacional básica para o desenvolvimento do pensamento teórico consiste na organização de atividades de estudo que possibilitem esse movimento, ou seja, estas devem exigir dos estudantes ações mentais que propiciem a formação de abstrações e generalizações sobre as ideias essenciais do objeto.

Para o autor, quando os estudantes desenvolvem a capacidade abstrair e generalizar, ocorre a transformação das estruturas mentais que leva-os à deduzirem as relações particulares dos objetos unindo-as a outras abstrações, isso representa o núcleo do conceito estudado. Nesse sentido, as abstrações iniciais desenvolvidas sobre o objeto, de que a atividade de ensino proposta pelo professor e sua intervenção ajudaram os estudantes a elaborarem, podem formar o conceito e desenvolver o pensamento teórico.

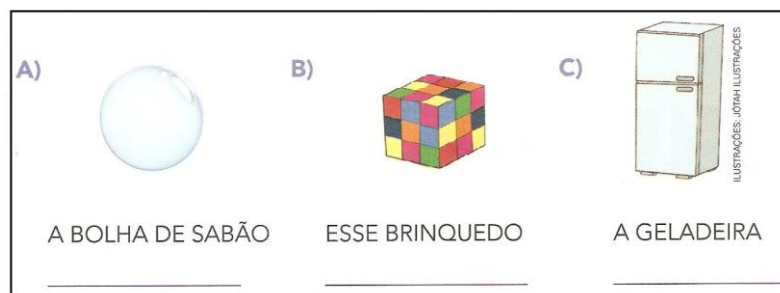
Entretanto, nas tarefas com sólidos geométricos não foi constatado que propiciassem o entendimento do mais geral abstrato dos conceitos, (que envolve a exploração dos conceitos essenciais das figuras exploradas, conceito de dimensão) em direção às suas características particulares, que possibilitassem aos estudantes superarem seus conhecimentos empíricos e se apropriarem dos conceitos de dimensão por meio da exploração das figuras espaciais presentes em seu cotidiano.

Se os estudantes se deparassem com uma situação-problema em que necessitassem construir algum objeto tridimensional que tivesse alguma funcionalidade, teria inicialmente que elaborar um plano para a execução, socializar com os colegas as suposições, pensar nas dimensões do objeto (altura, largura e profundidade), escolher os materiais apropriados analisando sua qualidade; pensar nos elementos que compõem as figuras tridimensionais (face, vértices e arestas), socializar as hipóteses e executar um plano observando se atendeu à necessidade inicial, ou seja, se atingiu seu objetivo almejado.

Segundo Moura et al. (2010), a atividade de ensino deve proporcionar situações desencadeadoras de aprendizagem que envolvam os estudantes na resolução de problemas emergentes de seu contexto social, cuja finalidade é a satisfação de alguma necessidade, semelhante às superadas pela humanidade no decorrer dos tempos. Essa solução deve ser desenvolvida por meio do compartilhamento das ações entre os estudantes e o professor, o que resulta na síntese coletiva. Todavia, não conseguimos perceber que tal tarefa possibilita esse movimento devido ao comando dado para sua execução.

Na tarefa 3, as crianças precisam observar as figuras e identificar os nomes dos sólidos geométricos correspondentes:

TAREFA 3- COMPLETE COM OS NOMES DOS SÓLIDOS GEOMÉTRICOS DE ACORDO COM OS OBJETOS ABAIXO:



Fonte: Dante, (2011, p.45).

Nessa tarefa, fica evidente que o objetivo era alcançar o domínio das nomenclaturas das figuras geométricas por meio da associação, uma vez que as crianças precisaram apenas relacioná-las aos nomes das figuras apresentadas na tarefa 1, não houve necessidade de a criança ter se apropriado de conceitos relacionados às figuras geométricas, nem suas características essenciais. Nesse caso, apenas a observação atenta faz que os estudantes encontrem as respostas.

É importante destacar que nessa tarefa todos os objetos são apresentados como sólidos geométricos, no entanto, a bolha é uma figura oca e a geladeira também. Esse tipo de tarefa acaba levando os estudantes a se apropriarem de conceitos de forma equivocada, são consideradas apenas as características externas das figuras, de maneira associativa.

Nos estudos de Vygotski (2000), as tarefas que exigem da criança o estabelecimento de relações entre o pensamento e a palavra por meio somente do elo associativo são criticadas, visto que explorava apenas a percepção imediata do som de um determinado objeto, não seu significado. Para o autor, quando a criança faz alguma associação entre uma palavra e os significados com objetos semelhantes provocam-se alterações quantitativas e externas, mas não se provocam mudanças na natureza psicológica da criança, não deixando de ser uma associação. Uma palavra não pode ser considerada como um objeto isolado, mas pertence a um grupo ou classes e seu significado se altera dependendo do contexto em que está inserida. Portanto, cada palavra é uma generalização, assim a diferença entre a sensação e o pensamento é que no

último ocorre o reflexo generalizado da realidade, que é a essência do significado da palavra (2000), ou seja:

[...] a palavra desprovida de significado, não é palavra, é um som vazio. Logo, o significado é um traço constitutivo indispensável da palavra. É a própria palavra vista no seu aspecto interior... Do ponto de vista psicológico, o significado da palavra não é senão uma generalização ou conceito. Generalização e significado da palavra são sinônimos. Toda generalização, toda formação de conceitos é um ato mais específico, mais autêntico e mais indiscutível de pensamento [...] (VYGOTSKI, 2001, p.398).

Dessa forma, o domínio das nomenclaturas das figuras geométricas pelas crianças representa apenas uma parte do processo de aprendizado e não garante que se apropriaram dos conceitos relativos aos sólidos geométricos.

Na tarefa 4, solicita-se que os estudantes manipulem o cubo montado e que percebam seu formato, mas não é feito nenhum questionamento referente aos conceitos que caracterizam esse sólido. Em seguida (tarefa 5), é necessário que listem objetos que lembram o cubo, essa tarefa pode levar o estudante a relacionar o cubo aos os objetos presentes em seu contexto.

O CUBO

TAREFA 4: COM A AJUDA DE UM ADULTO, MONTE O CUBO COM A FIGURA DA PÁGINA 13 DO LIVRO DIDÁTICO. OBSERVE COM ATENÇÃO CUBO QUE VOCÊ MONTOU E APALPE-O, VIRE-O DE LADO E DESCUBRA COMO ELE É.

TAREFA 5: PENSEM EM OBJETOS QUE TENHAM A FORMA DE UM CUBO E FAÇAM UMA LISTA.

Fonte: Dante, (2011, p.46 e 47).

Nesse caso, a criança pode estabelecer algumas associações com alguns objetos de seu cotidiano, no entanto, se não for explorada a essência dos conceitos que caracterizam um cubo e propostas situações em que as crianças de deparem com diferentes exemplos e contraexemplos apropriados, elas não superarão seus conceitos espontâneos e, em diferentes situações, podem confundi-lo com o quadrado, o paralelepípedo ou o retângulo.

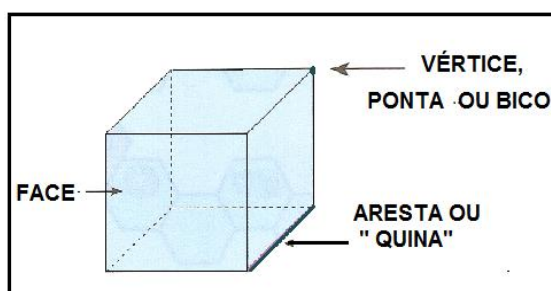
Vigotski (2000) afirma que os conceitos espontâneos são decorrentes dos conhecimentos do cotidiano e são disponibilizados espontaneamente no ambiente social em que vivemos. Os conceitos científicos decorrem de uma investigação científica sistematizada e intencional possibilitada pela escola.

Ambos influenciam no desenvolvimento humano, contudo a aprendizagem dos conceitos científicos requer um grau mais elevado de sistematização e reflexão, exigindo o exame consciente e intencional dos objetos, ou seja, a análise, síntese e abstração (VYGOTSKY, 1992). Quando um conceito é abstraído, este se torna um elemento básico do pensamento.

Para o autor, a partir do momento em que uma série de atributos são abstraídos e sintetizados surge o conceito, desse modo a síntese abstrata forma a base do pensamento para que a criança tome conhecimento da realidade que está inserida (VYGOTSKY, 2000). Assim, o processo de formação de conceitos, considerado como uma forma superior de atividade mental se caracteriza pela passagem de processos imediatos, a operações mediatizadas por leis refletidas nos conceitos, por meio das relações internas dos fenômenos e não aspectos aparentes. Entretanto, na tarefa descrita anteriormente isso se perde, pois, não foram elencados os atributos a serem abstraídos para que os estudantes sintetizassem tal conceito.

Na tarefa 6, a seguir, foi apresentada às crianças, a figura de um cubo azul e demonstrado os elementos que o compõem (face, vértices e arestas), nessa tarefa não foram registradas situações em que as crianças compreendessem as definições que caracterizam tais elementos. Em seguida, foi solicitado que os estudantes completassem com o número referente à quantidade de faces, vértices e arestas que a figura possui.

TAREFA 6: AGORA, VEJA O DESENHO ABAIXO E CONHEÇA O NOME DAS PARTES DO CUBO.



- COMPLETE COM AS INFORMAÇÕES SOBRE O CUBO:

- a) NÚMERO DE VÉRTICES: _____
- b) NÚMERO DE FACES: _____
- c) NÚMERO DE ARESTAS: _____

TAREFA 7: AGORA RESPONDA:

- COMO SÃO AS FACES DO CUBO? _____
- VAMOS COMPARAR: O NÚMERO DE FACES É MAIOR OU MENOR QUE O NÚMERO DE VÉRTICES? _____

Fonte: Dante, (2011, p.47).

O objetivo da tarefa acabou sendo a quantificação e não os conceitos geométricos inerentes aos elementos que compõem o cubo, seus traços externos. Fica evidente, portanto, que os estudantes precisaram apenas seguir o “modelo” para responder as questões, não se possibilitou a reflexão sobre os conceitos científicos que caracterizam esse sólido.

Talizina (2000), fundamentada em Vygotski e Davidov, afirma que a definição de um conceito proporciona certo ponto de vista (base orientadora) para a valorização dos objetos com os quais os alunos fazem interrelações. Dessa forma, quando ocorre a definição do conceito de face, vértices e arestas, por exemplo, e é proporcionado o contato com diferentes objetos que se enquadram em tais definições, o conceito científico se forma gradualmente na cabeça dos estudantes, como uma imagem generalizada dos objetos de uma determinada classe.

A obtenção de uma definição não se constitui uma etapa final da assimilação do conceito, esse é apenas o primeiro passo. O seguinte é a inclusão da assimilação do conceito, naquelas ações que os alunos realizam com os objetos correspondentes e com a ajuda dos quais constroem em sua cabeça o conceito sobre os objetos (TALIZINA, 2000, p.27).

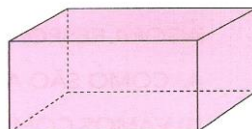
Portanto, conforme a autora, a definição de um conceito não pode ser a etapa final no processo de assimilação deste, é necessário trabalhar com as definições durante todo desenvolvimento do trabalho escolar, porém, não foi evidenciado um trabalho que possibilitasse aos estudantes definirem os conceitos, o trabalho se restringiu à apresentação de novos termos.

As tarefas 8 e 9, apesar de estarem relacionadas ao paralelepípedo, repetem os comando das tarefas 4 e 6, não foi possível perceber o trabalho com

novos conceitos, uma vez que foi valorizada novamente a manipulação do paralelepípedo e a identificação da quantidade de faces, vértices e arestas.

O PARALELEPÍPEDO

TAREFA 8- COM A AJUDA DE UM ADULTO, MONTE O PARALELEPÍPEDO COM A FIGURA DA PÁGINA 15 DO LIVRO DIDÁTICO.



TAREFA 9- PEGUE O PARALELEPÍPEDO QUE VOCÊ MONTOU, MANIPULE-O E OBSERVE-O EM VÁRIAS POSIÇÕES. VERIFIQUE COM SEUS COLEGAS E COMPLETE:

- ELE TEM _____ VÉRTICES, _____ FACES E _____ ARESTAS.

Fonte: Dante, (2011, p.48).

Embora as tarefas sugiram a socialização entre os colegas, não apareceram situações-problema que levassem os estudantes a identificar e analisar as características determinantes de tal sólido, identificar seus elementos essenciais ou compará-lo com outros sólidos, como o cubo, pois, é muito comum as crianças “confundirem” o cubo com o paralelepípedo.

A principal característica das tarefas é que a criança não precisa pensar em estratégias para a solução e sim entender o comando solicitado, focalizando mais em procedimentos e menos em ações mentais, que são a base para a formação e para o desenvolvimento do pensamento teórico.

Para Davidov (1988) é o pensamento teórico que permite ao estudante se apropriarem da essência de um objeto (seu conteúdo), sua relação principal. Esse tipo de conhecimento exige que o sujeito considere os objetos e fenômenos como fazendo parte de um sistema, como uma rede de relações dentro de um todo e não com fatos isolados e com características diretas e imediatas do objeto. Desse modo, se deve “levar em conta que a essência da coisa pode ser revelada só no exame do processo do desenvolvimento de tal coisa” (DAVÍDOV, 1988, p. 83).

Para o autor, todas as especificidades particulares de um objeto são determinadas pela essência desse objeto, como uma conexão interna deste. Nesse sentido, o pensamento teórico não se desenvolve apenas classificando objetos e fenômenos a partir da observação direta de suas características

particulares e imediatas, mas por meio das relações mediadas durante o processo de ensino e aprendizagem promovidos no contexto escolar.

Desse modo, o aprendizado dos conceitos científicos é resultante de processos investigativos que envolvem diversos caminhos de pensamento e análise, ou seja, exige ações mentais que envolvem a abstração e generalização dos conceitos propiciando o desenvolvimento do pensamento teórico. Destarte, na análise dos dados não averiguamos tal processo investigativo, uma vez que não foram desenvolvidas situações problematizadoras que envolvessem os conceitos inerentes ao sólido apresentado (PERES, 2014).

Na tarefa 10, são apresentados alguns tijolos para que os estudantes relacionem com o paralelepípedo, a maneira como os tijolos estão dispostos faz que os estudantes percebam que, mesmo agrupados, a figura representada continua sendo de um paralelepípedo.

TAREFA 10- VEJA A FIGURA DESTA BLOCO CONSTRUÍDO COM TIJOLOS IGUAIS.



- a) CADA TIJOLO TEM A FORMA DE QUAL SÓLIDO GEOMÉTRICO? _____
 b) E O BLOCO TODO? _____
 c) QUANTOS TIJOLOS FORMAM ESSE BLOCO? _____

Fonte: Dante, (2011, p.48).

Conforme letras **a** e **b**, o objetivo dessa tarefa foi a identificação do nome do sólido geométrico, além da quantificação. Percebe-se que não há exploração de conceitos novos, apenas a observação da figura, o que dificilmente propiciará aos estudantes fazer comparações, desenvolver sua percepção, análise e reflexão sobre as figuras nem a possibilidade de levantar hipóteses, conjecturar sobre os conceitos.

Para Davidov (1988), quando a criança aprende um conteúdo novo, ou outro aspecto de um conteúdo, deve dominar o processo de pensamento utilizado durante essas investigações que originaram o conteúdo (o objeto). Nesse sentido, a organização do ensino de geometria que consiste na organização de tarefas de estudo que proporcione um caminho para que o

estudante encontre as conclusões científicas sobre o objeto estudado e seus conceitos, assim, desenvolvem funções mentais relacionadas à identificação das características do objeto que ainda não possuíam (PERES, 2014).

A seguir apresentamos três tarefas (12, 13 e 14), pois foram desenvolvidas nessa sequência pelos estudantes da escola “E”. Nosso objetivo foi refletir sobre os conceitos geométricos trabalhados e as intenções do professor ao desenvolver tais tarefas.

TAREFA 12: Texto coletivo elaborado pelos estudantes 2º Ano da escola “E” (caderno 9):

“FIZEMOS AS PÁGINAS 47, 48, 49 E 50 DO LIVRO DE MATEMÁTICA: SÓLIDOS GEOMÉTRICOS. A PROFESSORA TROUXE PARA A AULA, VÁRIOS SÓLIDOS GEOMÉTRICOS COMO: DADINHO, CAIXA DE SAPATO E UMA BOLA. LOGO APÓS REALIZAMOS O RECORTE E COLAGEM EM FOLHA SEPARADA O CUBO E O PARALELEPÍPEDO.”

TAREFA 13- OBSERVE NA SALA DE AULA E ESCRIVA OS NOMES DE ALGUNS OBJETOS COM AS FORMAS GEOMÉTRICAS DO CUBO, PARALELEPÍPEDO E A ESFERA?

- A) **ESFERA:** RELÓGIO, VENTILADOR
- B) **CUBO:** DADINHOS PARA JOGO
- C) **PARALELEPÍEDO:** PORTA, QUADRO E ARMÁRIO.

TAREFA 14- Texto coletivo “finalizando o trabalho realizado”

“VIMOS QUE:”

- **FACES:** são os lados
- **VÉRTICES:** são as pontas
- **ARESTAS:** é o encontro das faces

Fonte: Cadernos dos estudantes da “Escola E”.

Na análise dos cadernos da escola “E”, ficou evidente que, primeiramente, as crianças realizaram as tarefas do livro didático que envolviam a identificação dos sólidos geométricos (cubo, paralelepípedo e esfera), em seguida “construíram” o cubo e o paralelepípedo conforme anexo do livro didático e elaboraram um texto coletivo sobre as tarefas desenvolvidas (tarefa 12).

Embora o texto coletivo elaborado pelos estudantes não retrate os conteúdos geométricos explorados, optamos por inseri-lo com o propósito de mostrar a sequência em que o trabalho com a geometria ocorreu nessa turma. Percebe-se o interesse do professor em registrar o trabalho realizado que envolveu o contato das crianças com as diferentes figuras geométricas, foi

possibilitar aos estudantes estabelecerem relação entre os sólidos estudados com os existentes no espaço e escolar, entretanto, foi possível verificar que o professor demonstra não dominar o conceito de esfera. Isso foi constatado na tarefa 13, em que foi realizada uma listagem dos objetos da sala de aula que lembram os sólidos, pois, os exemplos do relógio e do ventilador não podem ser considerados a representação da esfera, mas sim do cilindro.

Esse exemplo equivocado foi registrado em 6 dos 10 cadernos analisados, no entanto, foi corrigido como correto pelos professores dessas turmas. O dado evidencia que a falta de domínio de conhecimento científico relativo à geometria acaba levando os professores a usarem ou considerarem exemplos equivocados, limitando a capacidade de compreensão dos estudantes.

O erro conceitual apresentado confirma as hipóteses que levantamos no início de nossa pesquisa e as afirmações de Lorenzato (1995) e de Grando (2008) em que os professores muitas vezes não dominam os conceitos e acabam explorando-os de forma equivocada, ou não trabalham. Confirmam, ainda, as afirmações de Davidov (1982 e 1988) de que para o aluno realmente se apropriar dos conceitos científicos é necessário explorar sua essência, ou seja, os conceitos absolutos e relativos, conforme complementa Talizina (1988).

De acordo com a autora, as experiências mostram que os conceitos relativos produzem maiores dificuldades nos estudantes do que os absolutos. A essência dessa dificuldade consiste no fato de que os alunos consideram o caráter relativo dos conceitos e os aplicam como se fossem conceitos absolutos. As dificuldades com conceitos relativos são observadas tanto nas crianças como nos jovens e podem ser evidenciadas na tarefa 13, realizada pelos estudantes e corrigida pelos professores, em que se demonstrou o domínio relativo do conceito de esfera e cilindro.

A Tarefa 14 representa o “fechamento” do trabalho realizado a partir da manipulação dos objetos que lembram os sólidos geométricos. Inferimos que antes da realização dessa tarefa, o professor deve ter trabalhado oralmente os conceitos de faces, vértices e arestas em seguida solicitou o registro pelas crianças. Entretanto, não foi possível perceber se as crianças conseguiram realizar a síntese dos conceitos trabalhados, pois, não ocorreram registros desse entendimento.

Davidov (1988) conceitua a atividade de estudo, como a atividade principal e o núcleo do trabalho pedagógico, que deve conter um conjunto de ações e operações que proporcionam o desenvolvimento do pensamento teórico estruturado na reflexão, na análise e no planejamento mental, tendo como conteúdo os conhecimentos teóricos. Para o autor, é por meio da atividade de estudo que o estudante interage com o conhecimento científico e com diferentes instrumentos que medeiam o processo de ensino e de aprendizagem. O resultado dessa interação pode possibilitar a reelaboração na maneira de pensar do estudante garantindo seu aprendizado e seu desenvolvimento.

Todavia, nas tarefas 12, 13 e 14 ficou evidente que a ação predominante foi a manipulação das figuras que representam os sólidos, que foram classificados de acordo com seu formato (cubo e paralelepípedo) e nomeados seus elementos principais (faces, vértices e arestas). Nessas tarefas não há evidências de um trabalho reflexivo dos estudantes que possibilitasse à descoberta das razões que os levaram a desenvolver as ações propostas na tarefa, ou seja, de uma situação-problema que tivesse relação com as ações desenvolvidas durante as tarefas que possibilitassem estabelecer nexos conceituais.

As ações mobilizadas deveriam propiciar aos estudantes analisar o conteúdo da situação-problema, buscando levantar o princípio universal dos conceitos trabalhados, como por exemplo, os conceitos de tridimensionalidade e bidimensionalidade, levando-os a relacionar com outros problemas semelhantes o que poderia resultar em uma reelaboração do plano interior das ações, o que permitiria aos estudantes a reorganização mental, ou seja, realizar a síntese do que foi estudado.

Para explorar a esfera como sólido geométrico, foi proposta a leitura do poema intitulado “Poesia Ilustrada”²⁶ (conforme tarefa 15), que apresenta alguns exemplos de figuras que lembram a esfera.

²⁶ No texto “A poesia Ilustrada” apresentada no livro didático do estudante, não havia registro do nome do autor responsável.

TAREFA 15- POESIA ILUSTRADA



Fonte: Dante, (2011, p.49).

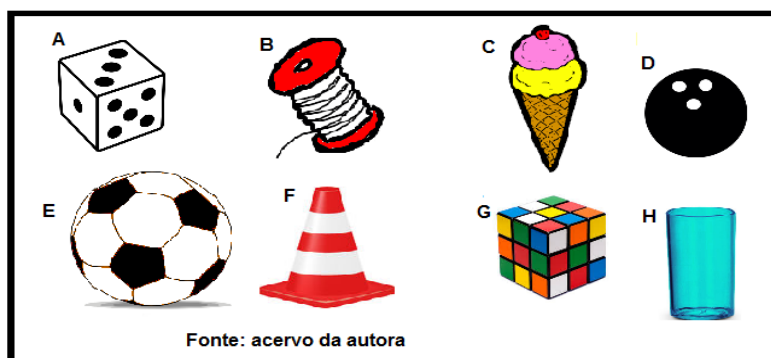
O trabalho com a esfera se reduziu à leitura do poema, não verificamos situações que possibilitassem aos estudantes identificar as características essenciais que caracterizam os corpos redondos, como o tipo de linha que os compõem, nem a comparação com os poliedros.

Se o conceito de esfera não for explorado corretamente, pode levar os estudantes a “confundirem” com o círculo ou com a circunferência, erro conceitual muito frequente entre alunos e professores já apontado por Talizina (1988). Essa situação foi descrita na tarefa 13 em que os estudantes exemplificaram o relógio e o ventilador como representação da esfera.

Para a autora, é necessário proporcionar ao aluno mais de um ponto de vista sobre as coisas e possibilitar que apliquem esses conceitos na realidade. Se isso não for garantido em alguns casos, é deixada a definição de lado: o aluno vai apoiar-se em outras características, que ele mesmo identificou nos objetos.

TAREFA 16- VOLTE ÀS PÁGINAS 42 E 43 DO SEU LIVRO E IDENTIFIQUE: O CUBO, O PARALELEPÍPEDO E A ESFERA!

AGORA RELACIONE ABAIXO OS OBJETOS QUE TÊM A MESMA FORMA:



Fonte: Dante, (2011, p.52).

Na tarefa 16, solicita-se que os estudantes retomem algumas páginas do livro que retomam as figuras espaciais: cubo, paralelepípedo e esfera, em seguida, são apresentadas algumas figuras que lembram esses sólidos, os estudantes precisam identificar as figuras semelhantes por meio da observação. Percebe-se que não há diversificação na disposição espacial em que aparecem as figuras, nem na exploração de exemplos e de contraexemplos para que consiga abstrair seus elementos essenciais e se apropriar dos conceitos.

Novamente o enfoque da tarefa é a observação empírica, prática muito enfatizada pela lógica formal e criticada Davidov (1988), uma vez que limita o desenvolvimento do pensamento teórico dos estudantes, pois:

Os conhecimentos empíricos se elaboram no processo de comparação dos objetos e representações sobre eles, que permite separar as propriedades iguais, comuns. Os conhecimentos teóricos surgem no processo de análise do papel e da função de certa relação peculiar dentro do sistema integral. Os conhecimentos empíricos, apoiando-se nas observações, refletem nas representações das propriedades externas dos objetos. Os teóricos, que surgem na base da transformação mental dos objetos, refletem suas relações e conexões internas, saindo assim, dos limites das representações (DAVÍDOV, 1988, p. 87).

Na tarefa 17, é solicitado aos estudantes que identifiquem quais objetos “rolam” ou “não rolam” a partir das figuras da tarefa anterior.

TAREFA 17- DOS OBJETOS DA ATIVIDADE ANTERIOR, QUAIS ROLAM OU NÃO ROLAM?
--

Fonte: Dante, (2011, p.52).

Ao analisarmos tal tarefa, nos questionamos quais ações mentais são mobilizadas na sua realização, e quais são os objetivos a serem alcançados. Inferimos que um dos objetivos dessa tarefa foi que os estudantes percebessem as diferenças entre corpos redondos e poliedros, no entanto, fica evidente outro equívoco conceitual abordado no livro didático dos estudantes, pois a exigência apenas dessa identificação, limita o entendimento dos estudantes dos conceitos relacionados às figuras geométricas.

Talizina (1988), fundamentada em Davidov, afirma que alguns manuais de geometria apresentam definições errôneas ou parciais que levam os estudantes a utilizarem somente uma parte das características do objeto e podem fixar suas próprias características a partir das já definidas. Desse modo, a causa básica do formalismo durante a assimilação dos conceitos matemáticos consiste no fato de que não é dada atenção necessária à organização do trabalho dos alunos com a definição dos conceitos, o que também conduz a erros.

Sabemos que diversos objetos, apesar de serem classificados como poliedros, por possuírem linhas retas e várias faces planas como um cubo ou um paralelepípedo pequeno podem sair rolando, dependendo da força colocada ao ser jogado.

Esse tipo de tarefa é criticada por Davidov (1988) quando ele afirma que as tarefas de estudo elaboradas pelo professor deve envolver um conjunto de ações (finalidades) e de operações (que podem ser práticas e intelectuais) que devem propiciar a formação do pensamento teórico, assim as atividades devem exigir do estudante a reflexão, a análise e o planejamento mental, tais ações mentais podem promover a generalização e abstração dos conceitos relativos aos poliedros e corpos redondos.

A tarefa escolar na perspectiva da educação como atividade, segundo a Teoria Histórico-Cultural, deveria propiciar aos estudantes a “transformação dos

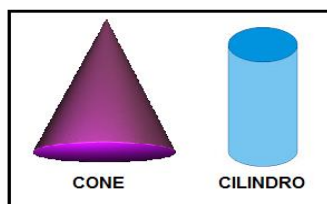
dados da tarefa a fim de revelar a relação universal do objeto estudado” (DAVÍDOV, 1988, p. 181), essa ação explora os dados externos dos objetos, permitindo aos estudantes descobrir e distinguir as características particulares e sua relação integral com os objetos. Esse processo de busca das relações entre os objetos molda a análise do conteúdo mental propiciando o aprendizado. No 2º ano do Ensino Fundamental este trabalho pode ser realizado por meio do manuseio e análise das figuras geométricas espaciais explorando, as dimensões, suas características essenciais, os elementos que os compõem, suas características particulares buscando relacioná-las com os diferentes objetos presentes no contexto escolar.

A dedução resultante da abstração e da generalização a partir das relações particulares dos objetos, e sua união (síntese) relacionando com algum outro objeto integral, ou seja, a construção do seu “núcleo” o que possibilita a reprodução mental do objeto concreto. Dessa forma, quando as tarefas de estudo propiciam a comparação, o levantamento de hipóteses, a comprovação fazendo que as crianças identifiquem as características universais dos objetos, sempre que estiverem diante de figuras que representam os diferentes sólidos geométricos, dificilmente apresentariam equívocos conceituais.

Destarte, na maneira como foi proposta a tarefa anterior, sugere que os conceitos científicos que configuram os sólidos geométricos não foram trabalhados, isso limita os estudantes a superarem os conhecimentos cotidianos e empíricos em direção do conhecimento científico.

Na tarefa 18, foram introduzidas as imagens de “novas” figuras classificadas como corpos redondos (cone e cilindro), a partir dos objetos já contemplados na tarefa 16.

TAREFA 18- OBSERVE QUE NA TAREFA 16 EM QUE APARECEM DOIS TIPOS DE FORMAS GEOMÉTRICAS DIFERENTES DO CUBO, PARALELEPÍPEDO E ESFERA. ESSAS FORMAS SÃO CHAMADAS: **CONE E CILINDRO**



- ESCREVA AS LETRAS DA TAREFA 16 QUE CORRESPONDEM AOS OBJETOS QUE LEMBRAM O CONE: ____

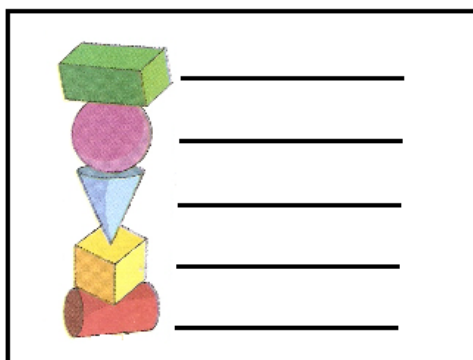
- FAÇA O MESMO COM OS OBJETOS QUE LEMBRAM O CILINDRO:

TAREFA 19- COM A AJUDA DO ADULTO MONTE O CONE E O CILINDRO COM AS FIGURAS DA P.17 E 19 DO MEU BLOQUINHO (ANEXO DO LIVRO DIDÁTICO).

Fonte: Dante, (2011, p.52).

Essa tarefa teve como objetivo, atingir o domínio das nomenclaturas e a associação dessas figuras com outros objetos que lembram tais sólidos, exigindo principalmente aspectos perceptivos (conhecimento empírico), assim dificilmente possibilitou aos estudantes o levantamento de conjecturas, o estabelecimento de relações e comparações, que resultasse em generalizações e abstrações.

Na tarefa 19, foram apresentados os mesmos comandos das tarefas já solicitados anteriormente com a montagem do cubo e do paralelepípedo, em que as crianças precisaram manipular as figuras que lembram os sólidos cilindro e cone. Essa construção ocorreu a partir de um molde anexo ao livro didático. A construção de figuras geométricas pelas crianças é importante, pois, permite o desenvolvimento da percepção sobre as dimensões, os diferentes formatos, o tipo de linha que as compõem, entre outros. Entretanto, o encaminhamento de tal tarefa teve como tônica a apresentação e não problematização por meio de situações que explorassem essência dos conceitos inerentes aos corpos redondos, nem comparações com os sólidos já “trabalhados” anteriormente. Não há evidências de que o ensino de matemática possibilite a ampliação dos conhecimentos que os estudantes já possuem.

TAREFA 20- O EQUILIBRISTA**OBSERVE OS SÓLIDOS A SEGUIR:**

A) É POSSÍVEL EQUILIBRAR TODOS ESTES SÓLIDOS? _____

B) VOCÊ JÁ CONHECE TODOS ELES! ESCREVA SEUS NOMBRES: _____

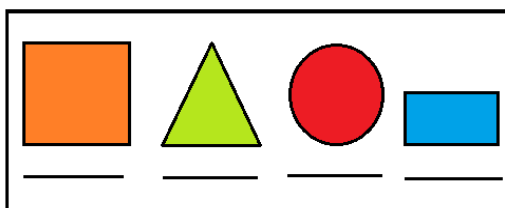
Fonte: Dante, (2011, p.53).

A tarefa 20, ao apresentar o questionamento: “Será que é possível equilibrar todos estes sólidos”? Pode levar as crianças a perceberem que, em se tratando dos corpos redondos seria difícil equilibrar. Entendemos que tal questionamento pode possibilitar ao professor desenvolver com as crianças experiências com os sólidos presentes em sala de aula, explorando suas principais características, semelhanças e diferenças, até que as crianças percebam que são as linhas (curvas) que dificultam o equilíbrio. O domínio desses conceitos propiciará às crianças a conceituação de poliedros e corpos redondos.

No entanto, a tarefa se restringiu ao questionamento e novamente à escrita das nomenclaturas dos sólidos geométricos, não foi possível verificar situações que aprofundassem os conhecimentos relativos a tais figuras. Esse aprofundamento poderia ter sido desenvolvido pelos professores se estes tivessem direcionado seu trabalho de uma forma que os estudantes percebessem os atributos que caracterizam tais figuras, mas em nenhum exercício isso foi verificado.

b) Figuras planas: Ao analisarmos as tarefas relacionadas às figuras geométricas planas, em nenhum registro foram explorados os conceitos de tridimensionalidade e bidimensionalidade que permitisse aos estudantes perceberem as relações entre os sólidos geométricos e as figuras planas, ou seja, a maioria das tarefas se resumiu à identificação das nomenclaturas das figuras planas mais frequentes no espaço escolar, como o quadrado, retângulo, círculo e o triângulo. A seguir discorreremos sobre as tarefas mais comuns:

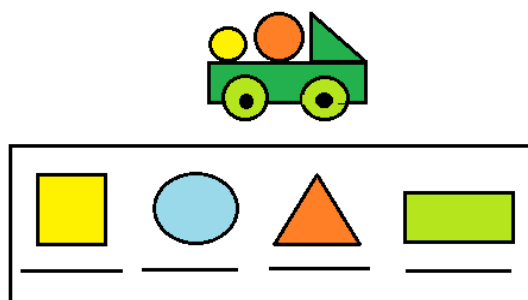
TAREFA 21- CONTORNE OS BLOCOS LÓGICOS E ESCREVA OS NOMES DAS FORMAS GEOMÉTRICAS ENCONTRADAS:



Fonte: Cadernos dos estudantes do 2º Ano.

De acordo com a tarefa 21, as crianças precisam contornar os blocos lógicos e nomear as figuras geométricas que apareceram, a ação mobilizada nesta tarefa, se bem explorada, pode possibilitar às crianças perceberem a diferença entre as figuras tridimensionais e bidimensionais, ou seja, que a figura plana é a representação de uma das faces de um sólido é a imagem dessa face. No entanto, os registros revelaram que não foi trabalhado os conceitos de dimensão, (bidimensionalidade) que configuram as figuras planas, nem as características fundamentais do quadrado, retângulo, triângulo, círculo e a comparação entre eles. Desse modo, a tarefa se restringiu à observação empírica.

TAREFA 22- JOÃO CONSTRUIU O CARRINHO ABAIXO COM DIFERENTES FIGURAS GEOMÉTRICAS. ESCREVA SEUS NOMES E QUANTAS VEZES CADA UMA FOI UTILIZADA:



Acervo da autora

Fonte: Cadernos dos estudantes do 2º Ano.

Na tarefa 22, é apresentado o desenho de um carrinho elaborado com as formas geométricas planas e solicitado que as crianças observem quantas vezes a mesma figura foi utilizada para construir tal desenho em seguida, o aluno deve escrever seus respectivos nomes, o objetivo dessa tarefa acabou sendo a contagem e nomeação.

A tarefa a seguir representa um texto coletivo desenvolvido pelos estudantes da escola “D”, consideramos importante reproduzi-lo e analisá-lo, pois se refere a um trabalho prático realizado com blocos lógicos.

TAREFA 23: TEXTO COLETIVO

BLOCOS LÓGICOS

OS BLOCOS LÓGICOS SERVEM PARA APRENDERMOS SOBRE AS FORMAS GEOMÉTRICAS: QUADRADO, RETÂNGULO, TRIÂNGULO E CÍRCULO.

AS CORES AMARELO, VERMELHO E AZUL.

TAMANHO GRANDE, PEQUENO, MÉDIO E ESPESSURA (GROSSO E FINO).

Fonte: Cadernos dos estudantes da Escola “D”.

O texto coletivo reproduzido na tarefa 23 demonstra que houve um trabalho com os blocos lógicos, em que se percebe que foram explorados os nomes das figuras planas que representam as faces de cada bloco lógico, suas cores, espessuras e tamanhos. Essa tarefa nos fez levantar os seguintes

questionamentos: será que o professor dessa turma sabe que os blocos lógicos são sólidos geométricos? Ou os consideram figuras planas?

Essas dúvidas surgiram porque a primeira frase do texto coletivo enfatiza: **“Os blocos lógicos servem para aprendermos sobre as formas geométricas: quadrado, retângulo, triângulo e círculo”**. Essa afirmativa sugere que foram exploradas apenas as figuras planas (quadrado, retângulo, círculo e triângulo) e que o professor não definiu o conceito de sólidos geométricos (figuras tridimensionais) e de figuras planas (bidimensionais). Nessa tarefa os dados indicam que os sólidos geométricos foram tomados como figuras planas.

Não foi possível verificar nessa tarefa o estabelecimento de relação entre os blocos lógicos e os sólidos geométricos (cubo, paralelepípedo, cilindro e prisma) e nem a exploração de que o contorno de uma das faces desses sólidos resulta em uma figura plana.

É muito comum em nosso cotidiano de aula, utilizar o termo quadrado para objetos com forma retangular, círculo para a circunferência, ou denominar as peças do bloco lógico, por exemplo, como quadrado, triângulo, retângulo e círculo. Essa maneira de nomear tais figuras geométricas demonstra que os conceitos relativos aos sólidos geométricos e às figuras planas não estão sendo trabalhados corretamente. Muitas vezes, a falta de conhecimento científico por parte do professor, acaba impossibilitando um trabalho que propicie o desenvolvimento do pensamento geométrico dos estudantes, como já destacado anteriormente por Davidov (1988,1982), Lorenzato (1995), Pavanello (1993), Talizina (1988), entre outros autores já citados.

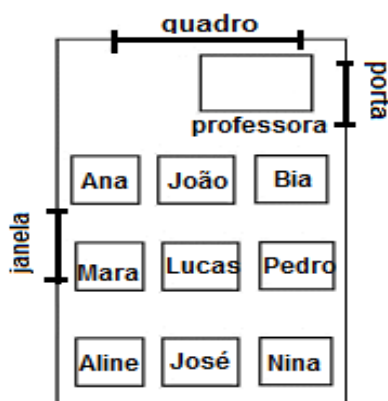
Davidov (1988) afirma que a base para que o ensino possibilite o desenvolvimento está no seu conteúdo e dele são originados os métodos de organização do ensino. Entretanto, uma condição fundamental é que o professor domine os conhecimentos científicos para elaboração das atividades de estudos que serão trabalhados com os estudantes.

O trabalho com os conteúdos relacionados às figuras planas se limitou à identificação dos nomes mais comuns destas, como o quadrado, triângulo, retângulo e círculo em nenhum momento o foco foi o trabalho com conceitos de bidimensionalidade.

c) Localização espacial: as tarefas relacionadas à localização espacial apareceram somente em três cadernos e foram desenvolvidas principalmente a partir da ilustração da planta baixa da sala de aula, nessas tarefas, foram trabalhadas essencialmente as noções de direita e de esquerda, frente trás, perto e longe. Tais noções foram trabalhadas a partir de distintos pontos de referências: a posição do estudante em relação aos demais colegas, à mesa da professora e à porta da sala de aula. Não foram registradas tarefas que exigissem que os estudantes representassem a movimentação ou deslocamento no espaço.

Na sequência, descrevemos as tarefas relacionadas à localização espacial:

TAREFA 24- ORGANIZAÇÃO DA SALA DE AULA DO 2º ANO.



-ANALISE A ORGANIZAÇÃO DAS CARTEIRAS E

RESPONDA AS QUESTÕES ABAIXO:

- PINTE O LUGAR ONDE VOCÊ SENTA.
- ESCREVA O NOME DO ALUNO QUE ESTÁ NA SUA FRENTE: _____
- ESCREVA O NOME DO ALUNO QUE ESTÁ ATRÁS DE VOCÊ: _____
- QUEM ESTÁ À SUA ESQUERDA? _____
- QUEM ESTÁ À SUA DIREITA? _____
- A MESA DA PROFESSORA ESTÁ LOCALIZADA:
() À MINHA FRENTE? () À MINHA DIREITA? () À MINHA ESQUERDA?
- A JANELA ESTÁ LOCALIZADA:
() ATRÁS DE MIM? () À MINHA DIREITA? () À MINHA ESQUERDA?
- A PORTA ESTÁ LOCALIZADA:
() PERTO DE MIM? () LONGE DE MIM?

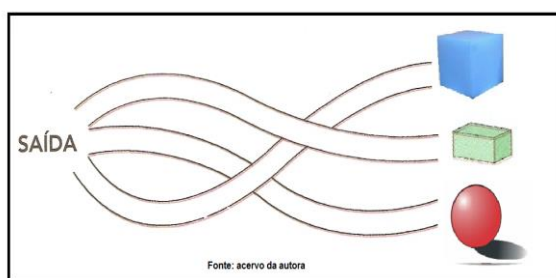
Fonte: Cadernos dos estudantes do 2º Ano do Ensino Fundamental.

Como pode ser observado na tarefa 24, o nome dos estudantes já está localizado em seus respectivos lugares na sala de aula, tal tarefa exigiu que as crianças localizassem os colegas a partir dos comandos de direita, esquerda, frente atrás e que mudassem os pontos de referência, como a mesa da professora, a porta e a janela para encontrar as respostas. Esse tipo de tarefa, se bem explorada, pode possibilitar aos estudantes o desenvolvimento de relações espaciais, tão importantes para a localização no espaço.

Consideramos que, se tal tarefa for conduzida pelo professor de forma significativa, pode mobilizar ações mentais que propiciam o desenvolvimento de conceitos espaciais, uma vez que problematiza uma situação real que os estudantes se deparam o tempo todo, possibilita questionamentos relativos à direita e esquerda a partir de diferentes posições, permitindo aos estudantes fazerem inferências de que tais posições mudam dependendo do ponto de referência utilizado. Destarte, não foi possível verificar se antes do registro da tarefa no caderno, a mesma foi proposta pelo professor de forma prática utilizando a localização na sala de aula dos estudantes.

A tarefa descrita anteriormente apareceu somente nos cadernos de três turmas, das dez analisadas, as demais tarefas referentes a esse conteúdo se restringiram às propostas no livro didático que conforme exemplo a seguir:

TAREFA 25: PINTA DE AZUL O CAMINHO QUE LEVA AO CUBO, DE VERMELHO QUE LEVA ATÉ A ESFERA E DE VERDE ATÉ O PARALELEPÍPEDO:



Fonte: Dante, (2011, p.56).

Na tarefa 25, é apresentada a identificação de um percurso para o reconhecimento dos nomes dos sólidos geométricos. A utilização dos trajetos nessa tarefa demonstra que serviu de pretexto para a memorização das nomenclaturas dos sólidos, uma vez, que as cores indicadas para pintar os

trajetos são iguais às cores dos sólidos, assim os estudantes não precisarão dominar os nomes dos sólidos, poderão relacionar o trajeto à respectiva cor da figura.

Esse tipo de tarefa não apresenta características do ensino que possibilita o desenvolvimento proposto por Davidov (1982,1988) cuja aquisição dos conteúdos é valorizada na sua dimensão qualitativa, tendo como papel a transformação das ações mentais dos estudantes e não como um fim em si mesmo como foi apresentada a tarefa a ser desenvolvida no livro didático dos estudantes. Nestas, os conceitos relacionados à localização espacial não foram explorados de forma que mobilizasse nos estudantes a necessidade de investigação das leis gerais e suas manifestações por meio de atividades práticas, (conceitos de direita, esquerda, dentro, fora, entre outros) promovendo um novo modo de pensamento, ou seja, ações mentais que levassem os estudantes a aprenderem conceitos associados às relações topológicas e projetivas contribuindo para sua localização e deslocamento no espaço em que vivem.

Segundo Davidov (1988), quando o professor propõe um determinado tipo de atividade de estudo que tenha como objetivo o desenvolvimento dos estudantes, no início, estes, precisam de ajuda de outras pessoas para executar as ações, ou seja, a mediação do professor ou de um colega mais experiente vai influenciar na Zona de Desenvolvimento Potencial (ZDP) e gradativamente avança a um grau mais elevado de desenvolvimento que lhes propicia a aquisição da independência.

4.3.4 Sintetizando: o que os dados revelam sobre da organização do ensino de geometria.

A reflexão sobre as tarefas propostas pelos professores e desenvolvidas pelos estudantes nos possibilitou levantar os seguintes pontos sobre a organização do ensino de matemática, em especial de geometria no 2º ano de escolarização:

- Os conteúdos relativos aos conhecimentos matemáticos não são considerados prioridade no início do processo de escolarização, isso foi comprovado devido à quantidade de tarefas registradas nos

cadernos, em especial às tarefas de geometria que não atingiram 10% do total de tarefas de matemática desenvolvidas. Essas tarefas foram desenvolvidas somente no final de cada semestre

- Os dados revelaram que a organização do ensino de geometria se caracteriza principalmente, por tarefas que exigem dos estudantes, a nomeação e memorização das nomenclaturas das figuras tridimensionais e bidimensionais (sólidos geométricos e figuras planas) por meio da repetição e associação;
- Constatamos que prevalece por parte dos professores, a concepção de que a repetição do mesmo modelo de tarefa pode levar ao aprendizado, isso foi evidenciado na constante reincidência de comandos para a resolução de tarefas semelhantes;
- Nas tarefas não ficou evidente quais conceitos que estavam sendo trabalhados, limitando a capacidade dos estudantes de fazer nexos conceituais. Somente uma tarefa se referiu aos elementos que compõem os sólidos geométricos (faces, vértices e arestas), mas, estes elementos foram apenas apresentados restringindo o trabalho ao aspecto denominativo;
- As tarefas que envolveram o manuseio de figuras geométricas priorizaram a observação empírica, muito frequente na educação formal, não propiciou a análise das características principais de tais figuras nem o estabelecimento de relação dos elementos comuns entre uma figura e outra, o que possibilitaria a apropriação dos conceitos absolutos e relativos. As tarefas se limitaram à apresentação de alguns elementos isolados e particulares como a memorização de nomenclaturas. Essa forma de trabalho acaba sendo um obstáculo para que os estudantes desenvolvam sua capacidade de generalizar teoricamente decorrentes da tomada de consciência (DAVÍDOV, 1988).
- Algumas tarefas propostas no livro didático sobre corpos redondos e poliedros solicitavam que as crianças classificassem os objetos “que rolam” e que “não rolam” revelando que limita o entendimento

dos estudantes dos conceitos que caracterizam esses os sólidos geométricos, uma vez que essas tarefas não exploravam a essência dos conceitos que caracterizam os poliedros, como por exemplo, o tipo de linha que os compõem.

- Algumas tarefas revelaram o trabalho equivocado com os conceitos de figuras geométricas tridimensionais e bidimensionais, por exemplo: alguns professores utilizaram os blocos lógicos para a representação de figuras planas como o quadrado, retângulo, triângulo e círculo, não sendo registrada a relação entre as figuras tridimensionais e bidimensionais.
- A maneira como a geometria foi trabalhada demonstrou que falta domínio dos professores, sobre os conceitos que devem ser priorizados nos anos iniciais para que os estudantes desenvolvam o pensamento geométrico.
- Os dados demonstraram que, somente em dois cadernos foi registrada uma tarefa em que o professor procurou “articular” os conceitos geométricos ao eixo Grandezas e Medidas, revelando que, em sua maioria, o trabalho ocorre de forma isolada, fragmentada e linear, demonstrando a falta de conhecimento teórico por parte do professor, principalmente em relação aos aspectos lógico-históricos dos conceitos, o que acabam compartimentalizando os conhecimentos matemáticos. Essa compartimentalização do conhecimento matemático nos currículos escolares que ainda ocorre nos dias atuais, tem sido levantada por Pavanello (1993), Lorenzato (1995), Miguel, Fiorentini e Miorim (1992), Andrade (2004) e Grando, Nacarato e Gonçalves (2008), entre outros.
- O trabalho com os aspectos lógico-históricos dos conceitos deixaram de ser evidenciado nas tarefas, esse dado demonstra que não foi possibilitado aos estudantes perceberem que os conhecimentos geométricos elaborados historicamente, são decorrentes das necessidades humanas de resolver problemas cotidianos, como a necessidade de construir abrigos, utensílios, marcar território, se localizar no espaço, entre outros (MORETTI,

2010). Na atividade de ensino ao contemplar o aspecto logico-histórico do conceito permite examinar o objeto em sua origem, reconhecendo suas leis gerais, assim as atividades escolares que possuem caráter problematizador mobilizam ações mentais que desafiam intelectualmente os estudantes.

Em nossos estudos sobre a organização do ensino de acordo com a Teoria Histórico-Cultural, Teoria da Atividade e Atividade Orientadora de Ensino ficou evidente que as tarefas trabalhadas divergem desses pressupostos, pois tiveram como foco a apresentação de termos e conceitos, não foram propiciadas situações desencadeadoras de aprendizagem que possibilitassem a investigação, a análise, o levantamento de hipóteses e comparações, levando a aprendizagem dos conceitos científicos;

De acordo com os pressupostos da Atividade Orientadora de Ensino, para que as atividades de ensino possibilitem o desenvolvimento de ações mentais que propiciem o domínio de conceitos e o desenvolvimento das funções psíquicas superiores, estas devem conter: a intencionalidade pedagógica; promover situações desencadeadoras de aprendizagem (situações-problema); a essência do conceito como base; a mediação e o trabalho coletivo como condição fundamental para o desenvolvimento da atividade e o trabalho coletivo que envolve a produção e a validação dos conhecimentos (MORAES, 2008).

Desse modo, a organização do ensino em consonância com os pressupostos da Teoria Histórico-Cultural e da Teoria da Atividade exige do professor o domínio dos conhecimentos científicos que serão ensinados, exige que ele conheça as características das atividades de ensino, compreenda quais ações mentais são mobilizadas pelas crianças quando realizam tais atividades e como ocorre o processo de apropriação do conhecimento, ou seja, compreender como a criança pensa, oportuniza ao professor ter subsídios para organizar o ensino e acompanhar todo processo. Sua intervenção deve centrar na reflexão e análise das ações desenvolvidas pelos estudantes promovendo a constante interação entre professor-aluno e vice-versa.

Entretanto, deixaram de ser propostas situações desencadeadoras de aprendizagem que levassem os estudantes a inferir sobre os conceitos às figuras geométricas estudadas e que propiciassem o desenvolvimento de

conceitos espaciais, ou seja, um trabalho significativo que tivesse como foco a essência dos conceitos de forma que desenvolvesse o pensamento geométrico dos estudantes. Consideramos que, mesmo para o 2º ano de escolarização a organização do ensino deve contemplar a lógica dialética, ou seja, a direção do abstrato ao concreto.

Em relação ao trabalho coletivo proposto em algumas tarefas do livro didático, as mesmas sugeriam a manipulação, observação e construção dos sólidos geométricos e a socialização coletiva das informações com os colegas de sala, no entanto, o foco dado foi à memorização e não a elaboração e a validação do conhecimento, conforme enfatiza AOE, limitando o desenvolvimento teórico pelos estudantes. As tarefas entendidas como atividade promovem mudanças significativas nas operações mentais dos estudantes ampliando os níveis de generalização dos conceitos.

Em síntese, constatamos uma organização de ensino que explora somente tarefas particulares, muito criticadas por Davidov (1988), pois levam os estudantes a dominarem somente procedimentos particulares e o treino para sua solução, limitam as mudanças qualitativas nas ações mentais dos estudantes, ou seja, não prioriza os conceitos fundamentais de geometria já citados na seção III desta pesquisa.

De acordo com Bernardes (2009), a apropriação conceitual pelos estudantes ocorre quando o contexto escolar oferece as condições para isso, ou seja, quando as situações ensino (particular) são intencionais propiciam a apropriação dos conhecimentos científicos (universais), no entanto, nas tarefas analisadas ficou evidente que dificilmente possibilitou aos estudantes essa apropriação.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta investigação procuramos compreender o que as tarefas escolares revelam sobre a organização do ensino de geometria no 2º ano do Ensino Fundamental, buscando refletir sobre como os conceitos geométricos são trabalhados nesse nível de escolarização, tendo como referenciais a Teoria Histórico-Cultural e a Teoria da Atividade.

Buscamos ampliar as discussões acerca da importância da organização do ensino de matemática, em especial da geometria, com foco no processo de formação conceitual para o desenvolvimento das funções psicológicas superiores e a necessidade do aprofundamento teórico por parte do professor, para que o trabalho pedagógico possibilite o aprendizado e o desenvolvimento do pensamento teórico dos estudantes.

Os dados obtidos nesta investigação nos permitem refletir sobre as contribuições dos fundamentos teóricos adotados, como uma alternativa para a superação do ensino da matemática que, ainda, privilegia os conhecimentos empíricos, a memorização e a repetição de comandos. A aprendizagem escolar concebida como forma de promover o desenvolvimento, não pode explorar apenas aspectos perceptuais como a manipulação de objetos e a repetição de procedimentos, mas precisa ter como enfoque os conceitos. Nesse sentido, as ações pedagógicas devem acompanhar e propiciar aos estudantes o domínio dos conhecimentos científicos para que possa intervir de forma objetiva no seu meio físico e social (RODRIGUES, et al., 2010).

Assumir como referência a Teoria Histórico-Cultural e a Teoria da Atividade requer que a organização do ensino (como atividade) tenha como estrutura: **sujeito, conteúdo, necessidade, motivo, objetivos, ações e operações**. As atividades de estudo elaboradas pelos professores devem desencadear nos estudantes necessidades e motivos em aprender determinados conceitos e também a transformação dos sujeitos envolvidos no processo educativo. Nessa concepção, tais atividades devem promover ações de aprendizagem, desenvolver nos estudantes a capacidade de analisar e sintetizar conceitos. Por meio destas, os estudantes conseguem resolver problemas e se desenvolvem cognitivamente.

Durante a análise das tarefas escolares, foi possível evidenciar a direção do trabalho pedagógico, as tarefas propostas e as intenções explícitas e implícitas. Inferimos que estas restringiram o processo de formação conceitual dos estudantes, uma vez que não tiveram como objetivo desenvolver neles a capacidade investigativa de buscar soluções que contemplassem os conceitos geométricos, suas ações ficavam restritas à percepção dos objetos externos.

Ao constataremos uma série de tarefas repetidas e mecânicas com na denominação, (domínio de nomenclaturas) que se resumem a tarefas particulares, evidenciamos que há a necessidade do professor ter subsídios teóricos consistentes para considerar a elaboração da atividade de ensino como uma maneira de atuar intencionalmente no processo de ensino e aprendizagem, colocando o estudante como sujeito ativo nesse processo (DAVÍDOV, 1988).

As atividades de estudo que têm como finalidade o desenvolvimento, permitem observar que as ações dos estudantes revelam o seu avanço psíquico, à medida que demonstra o uso dos conceitos geométricos aprendidos como instrumentos que orientam na busca de soluções problematizadoras. Quando isso ocorre, os estudantes demonstram que reelaboraram seus conhecimentos, e suas ações passaram a ser intermediadas pela reflexão e pela análise. Nesse sentido, o ensino entendido como atividade pode promover mudanças qualitativas, na atividade mental, e prática dos estudantes em relação aos conhecimentos científicos em um contexto social de contradições e dificuldades.

Em suma, a prática pedagógica está inserida em um o contexto cultural e histórico caracterizado por contradições que interferem no trabalho do professor. Há grandes desafios a serem superados, para isso é importante que os professores tenham condições de trabalho, formação que oportunize organizar o ensino que vise desenvolver nos estudantes às máximas produções humanas, assim é necessário ter acesso aos conhecimentos. Assim não pretendemos ter esgotado as discussões sobre a organização do ensino de matemática e de geometria, mas ter contribuído com reflexões acerca da necessidade de um ensino que promova a aprendizagem e o desenvolvimento tendo como base o conceito científico; a importância do aprofundamento teórico por parte dos professores, que hoje se apresenta muito limitado, necessitando de formação inicial e continuada mais sólida e a implantação de políticas públicas para a formação desses professores.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, J.A.A.; NACARATO, A.M. Tendências didático-pedagógicas no ensino de geometria: um olhar sobre os trabalhos apresentados nos ENEMs. *Educação Matemática em Revista*, Recife, v. 11, n. 17, p. 61-70, dez. 2004.

ASBAHR, Flávia da S. F “Por que aprender isso professora?” Sentido pessoal da atividade de estudo na Teoria Histórico-Cultural. Tese de doutorado em Psicologia São Paulo 2011. Disponível em [file:///C:/Users/Sueli/Downloads/teseFlaviaAsbahr%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Sueli/Downloads/teseFlaviaAsbahr%20(1).pdf)

BARROS, Rui M. de Oliveira. Espaço e forma/ Rui Marcos de Oliveira Barros, Valdeni Soliani Franco. 2ª ed. ver. Maringá: Eduem, 2011.

BERNARDES, M. E.; MOURA, M. Mediações simbólicas na atividade pedagógica. *Revista Educação e pesquisa*, São Paulo, v. 35, n.3, p.463-478, set/dez. 2009. Disponível em www.revista.usp.br/ep/article/view/28204.

_____; ASBAHR, F. F. da S. Atividade pedagógica e o desenvolvimento das funções psicológicas superiores. *Florianópolis*, v. 25, n. 2, 315-342, jul./dez. 2007 <http://www.perspectiva.ufsc.br>.

BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais. **Prova Brasil**. Brasília: INEP, 2013.

_____. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa: Geometria / Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. – Brasília: MEC, SEB, 2014.

CARAÇA, B. J. Conceitos fundamentais da Matemática. Lisboa: Livraria Sá da Costa, 1989.

CEDRO, W. L. O espaço de aprendizagem e a atividade ensino: o clube de

Matemática. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

CEDRO, W. L.; PEREIRA, Gonzaga de Moraes, Silvia; EUZÉBIO da Rosa, Josélia. A atividade de ensino e o desenvolvimento do pensamento teórico em matemática. *Ciência & Educação*. (Bauru), vol. 16, núm. 2, 2010, pp. 427-445. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, São Paulo, Brasil, 2010.

CHARTIER, Anne-Marie. Os cadernos escolares: organizar os saberes, escrevendo-os, in: *Revista Educação Pública*- v. 16, n. 32- (set-dez. 2007) Cuiabá: EaUFMT.2007.180p.

CHARTIER, R. A história cultural: entre práticas e representações. Rio de Janeiro: Bertrand, 1990.

CHERVEL, André. História das Disciplinas Escolares. *Teoria e Educação*. n. 2. p. 177-229, 1990.

CERTEAU, M. A escrita da História. Trad. Maria de Lourdes Menezes. 2a. ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2000.

DAMAZIO, Ademir. O desenvolvimento de Conceitos Matemáticos no Contexto do Processo Extrativo de Carvão. Tese de Doutorado. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, 2000.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. Algumas notas históricas sobre a emergência e a organização da pesquisa em educação matemática, nos Estados Unidos e no Brasil in MIGUEL, Antonio. A educação matemática: breve histórico, ações implementadas e questões sobre sua disciplinarização. *Revista Brasileira de Educação*. Nº 27, set /out /nov /dez, 2004.

DANTE, Luiz Roberto. *Ápis, Alfabetização Matemática*. São Paulo: Ática, 2011.

DAVYDOV, V. Tipos de generalizacion en la ensenanza. Havana: Pueblo y Educacion, 1982.

DAVÍDOV. La ensenanza escolar y el desarrollo psíquico. Moscou: Progreso, 1988.

GIARDINETTO, J. R. B. A relação entre o abstrato e o concreto no ensino da geometria analítica ao nível do 1º e 2º graus. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de São Carlos: UFSCar, 1991,

GRANDO, R. C. NACARATO, A. M. GONÇALVES, L. M. G. Compartilhando saberes em geometria: Investigando e aprendendo com nossos alunos. Cad. Cedes, Campinas, vol. 28, n. 74, p. 39-56, jan./abr. 2008. Disponível em <<http://www.cedes.unicamp.br>> Acesso em, 17/10/ 2014.

GREENBERG, M.J. Geometrias Euclidianas e Não euclidianas, San Francisco: W.H. Freeman Company, 1980.

GVIRTZ, S. Del curriculum prescripto al curriculum enseñado: uma mirada a los cuadernos de clase. Buenos Aires: Aique, 1997.

KIRCHNER, C. A. S. M. O caderno de alunos e professores como produto da cultura escolar. Itatiba-SP, 2008. Disponível em: <http://www.congressods.com.br/vcopehe/images/trabalhos/6.praticas_escolares_e_processos_educativos/2.Cassia%20Aparecida%20Sales%20Magalhaes%20Kirchner.pdf>

KOZMININSKI, Edson Luiz – As três partes – Ed. Ática – 1994.

LANNER de MOURA, A.R. Medindo a sombra. In. Apostila para a formação continuada de professores. São Paulo. 2004. Digitalizado.

LEONTIEV. A. N. O desenvolvimento do psiquismo humano. Lisboa: Livros Horizonte, 1978.

_____. O desenvolvimento do psiquismo humano. São Paulo: Moraes, [197-].

_____. Sobre o Desenvolvimento Criativo de Vigotski. Janeiro de 1979. Disponível <http://www.marxistsfr.org/portugues/leontiev/1979/01/vigotski.htm>.

LIBÂNEO, J. C.; FREITAS, R. A. M. M. Vygotsky, Leontiev, Davydov: três aportes teóricos para a Teoria Histórico-Cultural e suas contribuições para a Didática. Goiânia. Congresso Brasileiro de História da Educação, 2006.

LORENZATO, Sérgio. Por que não Ensinar Geometria? In. A Educação Matemática em Revista - SBEM, Ano III, n. 4, 1º semestre, Blumenau: SBEM, 1995.

MARINGÁ. Secretaria Municipal de Educação. Currículo da Educação Infantil e Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Maringá, 2012. Disponível em: www.maringa.pr.gov.br/educacao.

MARTINS, L. M. A natureza Histórico-social da personalidade. Caderno Cedes, Campinas, vol. 24, n. 62, p. 82-99, abril 2004. Disponível em <<http://www.cedes.unicamp.br>>

_____. As aparências enganam: divergências entre o Materialismo Histórico Dialético e as abordagens qualitativas de pesquisa– UNESP – 2005. GT: Filosofia da Educação / 17 – disponível em <http://29reuniao.anped.org.br/trabalhos/trabalho/GT17-2042--Int.pdf>.

MEDEIROS, Carlos. Desenvolvimento econômico e ascensão nacional: rupturas e transições na Rússia e na China. p. 173-273. in: FIORI, José L.; SERRANO, Franklin & MEDEIROS, Carlos A. O mito do colapso americano. Ed. Record: SP e RJ, 2008.

MIGUEL A.; FIORENTINI D.; MIORIM M. Álgebra ou geometria: para onde

pende o pêndulo? Proposições: Revista quadrimestral da faculdade de Educação da UNICAMP, São Paulo. v. 3, n.1, p. 39-54, mar. 1992.

MIORIM, Maria Ângela. Introdução à História da Educação Matemática. São Paulo: Atual, 1995.

MORAES, S. Avaliação do Processo de Ensino e Aprendizagem em Matemática: contribuições da Teoria Histórico-Cultural. Bolema, Rio Claro (SP), Ano 22, nº 33, 2009, p. 97 a 116, 2008.

MORETTI, V. D. Professores de matemática em atividade de ensino: uma perspectiva Histórico-Cultural para a formação docente. 2007. 207f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

_____; MOURA, Manoel Oriosvaldo de. A formação docente na perspectiva histórico-cultural: em busca da superação da competência individual. Revista de psicologia política. Vol.10 nº. 20. São Paulo dez. 2010.

_____. Professores de matemática em atividade de ensino: contribuições da perspectiva Histórico-Cultural para a formação docente. *Ciência & Educação*, v. 17, n. 2, p. 435-450, 2011.

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

_____. A Atividade de Ensino como Unidade Formadora. Bolema, Ano 11, n.º12, p.29 a 43, 1996.

_____. Atividade Orientadora de Ensino: unidade entre ensino e aprendizagem-Rev. Diálogo Educ., Curitiba, v. 10, n. 29, p. 205-229, jan./abr. 2010.

_____. Matemática na Infância. In: MIGUEIS, M. DA R.; AZEVEDO, M. da G. Educação Matemática na Infância, abordagens e desafios. Coleção Biblioteca do professor, Galilivro, Portugal, janeiro de 2007.

NACARATO, A, Mendes. A Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: tecendo fios de ensinar e do aprender- Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2009.

National Council of Teachers of Mathematics (tradução portuguesa dos Standards) Lisboa: Universidade Aberta, 1996.

OLIVEIRA, B. A dialética do singular-particular-universal. In: ABRANTES, Angelo Antonio; SILVA, Nilma Renildes da; MARTINS, Sueli Terezinha Ferreira; Método Histórico-Social na Psicologia Social – Vozes, 2001.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Currículo Básico para a Escola Pública do Estado do Paraná. Curitiba: SEED, 1990. Versão eletrônica 2003.

PAVANELLO, R. M. O abandono do ensino da geometria no Brasil: causas e consequências. Revista Zetetiké, Campinas, SP, v.1, n.1, p.7-17, 1993.

_____. Por que ensinar/ aprender geometria? Artigo disponível em: www.sbempaulista.org.br/epem/anaiqmesas/mr21-regina.doc>

PERES; FREITAS, R. A. M. da Madeira. Ensino desenvolvimental: Uma alternativa para a Educação Matemática. Poiésis, Tubarão. Volume Especial, p. 10 - 28 Jan/Jun, 2014.

PRESTES, Zóia R. Quando Não é quase a mesma coisa. Análise das traduções de Lev Semionovich Vigotski no Brasil, repercussões no campo educacional. Tese de doutorado. Universidade de Brasília, 2010.

RODRIGUES, V. L. G. C.; SFORNI, M. S. F. Análise da apropriação do conceito de volume sob a perspectiva da teoria da atividade Ciência & Educação (Bauru),

vol. 16, núm. 3, pp. 543-556. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Brasil, 2010. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=251019456003>.

ROSA, Josélia Euzébio da. Proposições de Davydov para o ensino de matemática no primeiro ano escolar [manuscrito]: interrelações dos Sistemas de significados numéricos/ Josélia Euzébio Rosa. Curitiba, 2012.

SAVIANI, Demerval, Duarte N. A formação humana na perspectiva histórico-ontológica. Revista Brasileira de Educação v. 15 n. 45 set./dez. 2010.

SAVIANI, Demerval. Pedagogia Histórico-crítica: primeiras aproximações. Col. Educação contemporânea, 8. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2011.

TALÍZINA, Nina F. Psicología de la enseñanza. Moscou: editorial Progreso, 1988.

_____. Manual da Psicología Pedagógica. Facultad de Psicología, Universidad Autónoma de San Luis Potosí. México, 2000.

TOLEDO, Marília Barros de Almeida. Teoria e prática de matemática: como dois e dois. Volume único: livro do professor/ Maria Barros de Almeida Toledo, Mauro de Almeida Toledo, 1ª edição. São Paulo: FTD, 2009.

TULESKI, S. C. Vygotski: A construção de uma psicologia marxista/ Silvana Calvo Tuleski. Maringá: Eduem, 2002.

VIGNOTO, Juliana. O ensino de matemática no primeiro ano de escolarização: uma análise sobre os cadernos dos escolares. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Pedagogia) – Universidade Estadual de Maringá, 2013.

VYGOTSKI, L.S. A formação social da mente. São Paulo: Martins Fontes, 1984.

_____ Problemas teóricos e metodológicos de la psicología. Madrid: Visor, Obras escolhidas, v. 1, 1991.

_____. O processo de formação de conceitos e o papel desempenhado pelo ensino escolar. In: Vygotsky: uma perspectiva histórico-cultural da educação. Petrópolis, RJ: Vozes, 1995.

_____. Obras escogidas III. 2. Ed. Madrid: Centro de Publicaciones Del M.E.C. y Visor Distribuciones, 2000.

ANEXO I

Conteúdos pertencentes à Proposta Curricular do Município de Maringá.

MATEMÁTICA – 2º ANO	
Eixos: Números e Operações, Grandezas e Medidas, Geometria, Tratamento da Informação.	
Conteúdos estruturantes	Conteúdos específicos
O conceito de número e as operações	Relação biunívoca; Função social do número; História do número; Seriação numérica (contagem de 1 em 1, 2 em 2, e 10 em 10); Relações entre quantificadores: um, nenhum, alguns, todos, muito, o que tem menos, o que tem a mesma quantidade, o que tem mais; Noção de antecessor, sucessor, igualdade, desigualdade, pares e ímpares, Ordem crescente e decrescente; Uso de símbolos = e $\neq$; Agrupamentos e trocas: conceito de dezena e centena; Valor posicional; Conceito de dúzia e meia dúzia; Composição e decomposição de números de 0 a 100, ordens e classes; Leitura e escrita de números de 0 a 100; Números ordinais de 1º ao 20º; Cálculo mental; Adição e subtração: ideias de juntar, adicionar, retirar, completar e comparar; Multiplicação e divisão com as ideias de “adição de parcelas iguais”, disposição retangular, combinação de possibilidades, proporcionalidade e dobro; Conceito de divisão: ideias de repartir, e de medida (metade); Operações de adição e subtração sem reagrupamento.
Medidas de tempo/	Medida de tempo: divisão do tempo: manhã, tarde e noite;

massa/ Comprimento /capacidade/ valor/ temperatura	Duração e sequência temporal: antes, durante, depois, rápido, lento, logo após, muito depois, muito antes, um pouco antes, agora, ontem, hoje e amanhã; Medidas padronizadas: dia, mês, ano, hora e meia hora; Instrumentos de medidas de tempo: relógio analógico, digital, calendário; Medida de comprimento: conceito de tamanho, altura e distância: maior, menor, igual, mais alto, mais baixo, mais comprido, mais curto, mais grosso, mais fino, mais estreito, mais largo; Medidas padronizadas: metro (m) e centímetro (cm); Medida de massa: Conceitos de leve e pesado; Medidas padronizadas: quilo (kg) e grama (g); Medida de capacidade: Conceitos de cheio e vazio; Medidas padronizadas: litro (L) e mililitro (ML); Medida de temperatura: conceito de quente, frio, gelado e morno; Medida padronizada: grau Celsius (C°); Medida de valor: Cédulas e moedas.
Formas geométricas e localização espacial	Formas geométricas: Sólidos geométricos Classificação das figuras planas: quadrados, retângulos, triângulos e círculos; Composição e decomposição de figuras planas: quadrado, retângulo e triângulo; Reprodução, Ampliação e redução de figuras planas; Localização espacial Localização, posição e itinerários: direita, esquerda, na frente, atrás, em cima, embaixo, sobre, longe e perto; Vistas e mapas: superior, frontal e lateral.
Gráficos, tabelas e listas	Listas, tabelas e gráficos.

Fonte: Maringá, (2012).