

KÁTIA SEBASTIANA CARVALHO DOS SANTOS FARIAS

**A REPRESENTAÇÃO DO ESPAÇO NOS ANOS
INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
Campo Grande – MS**

Ano 2008

KÁTIA SEBASTIANA CARVALHO DOS SANTOS FARIAS

**A REPRESENTAÇÃO DO ESPAÇO NOS ANOS
INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

**Dissertação apresentada como exigência final
para a obtenção do grau de Mestre em
Educação à Comissão Julgadora da
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
sob a orientação do Professor Dr. Luiz Carlos
Pais.**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
Campo Grande – MS
2008**

COMISSÃO JULGADORA:

Prof. Dr. Luiz Carlos Pais

Prof. Dr. José Luiz Magalhães de Freitas

Prof^a. Dr^a. Shirley Takeco Gobara

DEDICATÓRIA

A meu pai prof. José Francisco dos Santos (*in memorian*)

AGRADECIMENTOS

A Deus que nos fortalece a cada manhã e nos possibilita um tempo para a realização de nossos propósitos.

Ao meu orientador, professor Doutor Luiz Carlos Pais, pela sabedoria e competência na condução do trabalho de orientação; pelo incentivo e compreensão nos momentos difíceis e ainda por ser uma pessoa acima de tudo, amiga.

Aos professores Doutor Tadeu Oliver Gonçalves, Doutor José Luiz Magalhães de Freitas e Doutora Shirley Takeco Gobará, por participarem da banca examinadora e pelas críticas e contribuições excelentes que fizeram com que este trabalho recebesse um nível maior de qualidade.

Aos colegas do Grupo de Estudo em Educação Matemática (GEEMA) e do Grupo de Estudo das terças-feiras coordenadas pelo professor Doutor Luiz Carlos Pais, pela qualidade das discussões e pelas possibilidades de crescermos juntos.

À Valdinéia, a quem carinhosamente chamo de Néia, colega do curso de Mestrado, pela impagável colaboração e apoio e principalmente por sua amizade.

À Danise, colega do curso de Mestrado, pelas atitudes de quem exercita verdadeiramente o amor ao próximo.

Aos professores do Departamento de Ciências da Educação da Universidade Federal de Rondônia – UNIR; em especial à Professora Doutora Tânia Suely Azevedo Brasileiro, pelo incentivo e amizade.

Ao meu marido Tibério, pelo amor, compreensão, apoio e confiança nos longos meses de minha ausência.

Ao meu filho Renan, por sua silenciosa e imprescindível companhia.

Ao meu filho Bruno, pelo apoio e por suas belas, fortes e sábias palavras de força.

À minha mãe Suzana, pela força de nosso amor.

À Ana Aguilar e Rosa, pelo apoio na elaboração do projeto inicial do mestrado.

À professora e colega Cladair, pela revisão do texto.

**Tudo aquilo que sei do mundo, mesmo por ciência,
eu o sei a partir de uma visão minha ou de uma
experiência do mundo sem a qual os símbolos da
ciência não poderiam dizer nada.**

(MERLEAU-PONTY)

RESUMO

Esta pesquisa tem como objeto a representação dos sólidos geométricos nas orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais, no Guia de Livros Didáticos do PNLD/2007 e em livros didáticos contemporâneos de matemática destinados aos anos iniciais do Ensino Fundamental. A representação está sendo entendida, no contexto deste trabalho, como uma pluralidade de registros ostensivos por meio dos quais se realiza a atividade matemática no estudo dos sólidos geométricos. Desta forma, esta pesquisa responde à seguinte questão: O que é isto, ensinar Espaço e Forma hoje? Foi norteada pelos seguintes objetivos: investigar as orientações claramente fornecidas pelos PCN, relativas ao estudo da representação do espaço nos anos iniciais do Ensino Fundamental; observar as orientações de ordem metodológicas fornecidas pelo Guia de Livros Didáticos; analisar a avaliação das coleções inscritas e aprovadas nessa importante fonte de referência para a prática docente; e analisar como está sendo proposto o estudo das representações de sólidos geométricos em livros didáticos destinados aos alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Uma abordagem fenomenológica foi realizada para extrair o discurso expresso pelas fontes de influência do ensino de Geometria. O fundamento teórico baseou-se na *Teoria Antropológica do Didático*, desenvolvida por Ives Chevallard. Os resultados evidenciam algumas questões relevantes: uma valorização crescente do estudo da Geometria; a importância da realização de diferentes tipos de articulações no estudo da Geometria; a valorização da contextualização do saber escolar e da diversificação da linguagem usada no ensino da representação do espaço e da sistematização do conhecimento geométrico.

PALAVRAS-CHAVE: ensino da geometria, representação do espaço, livros didáticos.

ABSTRACT

The research has like an object the representation of the space on recommendations of National Curriculum Parameters - Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), on review and on Guidelines of Didactic Books of PNLD/2007 and in Didactic Books in the early years of Fundamental Teaching. The representation is being understood in the context of this work, like a plurality of ostensive registers in which it is achieved mathematical activities in the study of solid geometrics. Thus, this research responds to the following question: What it is, to teach Space and Form today? It was guided with the following objectives: to investigate the orientations clearly provided by PCN, related to the study of representation of space in the early years of Fundamental Teaching; to observe the orientations of methodological rules provided by Guideline of Didactic Books; to analyze the evaluation of written and approved collections in this important source of reference to the teaching staff practice; and to analyze how it is being proposed the study of representations of solid geometrics in Didactic Books addressed to beginners student of the early years of Fundamental Teaching. A Phenomenological approach was realized to extract the speech by the source of influence of geometry teaching. The theoretical basis was based on *Anthropological of didactic theory* developed by Ives Chevallard the results shows up some relevant questions: An increasing valorization of Geometry study. the importance of different kinds of accomplishment of different kind of didactic articulations. The valorization of contextualization of schooling knowledge and from diversity of languages used in the representation of space teaching and from geometric knowledge of systematization.

Key words: geometry teaching, representation of space, didactic books.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Esquema de análise dos PCN, Guia de Livros Didáticos e livros didáticos.

Figura 2 – Esquema de análise dos livros didáticos

Figura 3 – Fotografia – Fabricando caixinhas –

Fonte: Iracema Mori. Viver e Aprender Matemática – 2C2.

Figura 4 – Fotografia – montando prismas -

Fonte: Aida Ferreira Munhoz. Fazer, Compreender e Criar em Matemática – 3C2.

Figura 5 – Fotografia – Construindo figuras –

Fonte: Aida Ferreira Munhoz. Fazer, Compreender e Criar em Matemática – 3C3.

Figura 6 – Fotografia – Montagens com canudinhos

Fonte: Eduardo Sarquis Soares. Matemática com Sarquis. – 4C2.

Figura 7 – Fotografia – Cada objeto com a sua forma

Fonte: Iracema Mori. Viver e Aprender Matemática – 2C2.

Figura 8 – Fotografia – Identificando vértice, face e aresta

Fonte: Aida Ferreira Munhoz, et. al. Fazer, Compreender e Criar em Matemática – 3C3.

Figura 9 – Fotografia – Completando tabelas

Fonte: Iracema Mori. Viver e Aprender Matemática – 2C3.

Figura 10 – Fotografia – Completando tabelas

Fonte: Antonio José Lopes Bigode. Matemática do Cotidiano e suas Conexões – 1C1.

Figura 11 – Fotografia – Ligando caixinha com seu molde

Fonte: Iracema Mori. Viver e aprender Matemática. –2C2.

Figura 12 – Fotografia – Forma de alguns alimentos e seu corte

Fonte: Iracema Mori. Viver e aprender Matemática. –2C2.

Figura 13 – Fotografia – Visualização de planta baixa

Fonte: Antonio José Lopes Bigode. Matemática do cotidiano e suas conexões – 1C4.

Figura 14 – Fotografia- Contornar poliedro

Fonte: Aida Ferreira Munhoz, et al. Fazer, Compreender e criar em Matemática, 3C3.

Figura 15 – Fotografia- Visualização de mapa da cidade

Fonte: Antonio José Lopes Bigode. Matemática do cotidiano e suas conexões – 1C3.

Figura 16 – Fotografia – Desenhos de figuras geométricas

Fonte: Iracema Mori. Viver e aprender Matemática –2C2.

Figura 17 – Fotografia – Nomear os sólidos geométricos

Fonte: Iracema Mori. Viver e Aprender Matemática – 2C2.

Figura 18 – Fotografia – Contornando sólidos geométricos

Fonte: Aida Ferreira Munhoz. Fazer, Compreender e Criar em Matemática – 3C1.

Figura 19 – Fotografia – Representação do espaço por meio de maquetes

Fonte: Antonio José Lopes Bigode. Matemática do cotidiano e suas conexões – 1C2.

Figura 20 – Fotografia – Identificando formas geométricas em edificações

Fonte: Antonio José Lopes Bigode. Matemática do cotidiano e suas conexões – 1C2.

Figura 21 – Elementos de síntese I

LISTA DE SIGLAS

SIGLA	DESCRIÇÃO
DCN	Diretrizes Curriculares Nacionais
EBRAPEM	Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática
ENEM	Encontro Nacional de Educação Matemática
MEC	Ministério da Educação e Cultura
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PNLD	Programa Nacional de Livro Didático
UNIR	Universidade Federal de Rondônia

LISTA DE ABREVIATURAS

LD	Livro Didático
TAD	Teoria Antropológica do Didático
PP	Praxeologia
TM	Técnica Matemática
OM	Organização Matemática
OD	Organização Didática
1C	Coleção 1- Matemática do Cotidiano & suas conexões – Bigode e Gimenez
2C	Coleção 2- Viver e Aprender Matemática – Iracema Mori
3C	Coleção 3- Fazer, Compreender e Criar em Matemática – Aida F. Munhoz e outros
4C	Coleção 4 - Matemática com Sarquis – Eduardo Sarquis.
1C1	Coleção 1 primeiro livro
1C2	Coleção 1 segundo livro
1C3	Coleção 1 terceiro livro
1C4	Coleção 1 quarto livro
2C1	Coleção 2 primeiro livro
2C2	Coleção 2 segundo livro
2C3	Coleção 2 terceiro livro
2C4	Coleção 2 quarto livro
3C1	Coleção 3 primeiro livro
3C2	Coleção 3 segundo livro
3C3	Coleção 3 terceiro livro
3C4	Coleção 3 quarto livro
4C1	Coleção 4 primeiro livro
4C2	Coleção 4 segundo livro
4C3	Coleção 4 terceiro livro
4C4	Coleção 4 quarto livro

LISTA DE QUADROS

- Quadro 1 – resumo da presença da Geometria nos Livros Didáticos
- Quadro 2 – resumo T₁- Construir um sólido geométrico
- Quadro 3 - resumo T₂- Relacionar objetos com sólidos geométricos
- Quadro 4 – resumo T₃- Identificar faces, arestas e vértices de um sólido geométrico
- Quadro 5 – resumo T₄- Classificar objetos com formas de sólidos geométricos.
- Quadro 6 – resumo T₅- Relacionar figuras planas com sólidos geométricos
- Quadro 7 – resumo T₆- Visualizar um objeto de um Ponto de Vista
- Quadro 8 – resumo T₇- Relacionar o contorno das faces de um sólido geométrico com figuras geométricas planas.
- Quadro 9 – resumo T₈- Descrever a movimentação ou localização no espaço
- Quadro 10 – resumo T₉- Pesquisar figuras de objetos em forma geométrica.
- Quadro 11 – resumo T₁₀- Nomear um sólido geométrico
- Quadro 12 – resumo T₁₁- Contornar a face de um poliedro
- Quadro 13 – resumo T₁₂- Desenhar um Objeto
- Quadro 14 – resumo T₁₃- Construir uma maquete
- Quadro 15 – resumo TT₁₄- Identificar formas geométricas em edificações
- Quadro 16 – redução fenomenológica
- Quadro 17 - elementos de síntese II
- Quadro 18 - coleções de livros didáticos de matemática analisadas.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	16
1. TRAJETÓRIA INICIAL E DEFINIÇÃO DA PESQUISA.....	18
1.1 MINHA TRAJETÓRIA NA EDUCAÇÃO.....	18
1.2 EM BUSCA DE UMA FORMAÇÃO PARA A PESQUISA	23
1.3 A PRESENÇA DA MATEMÁTICA NO CURRÍCULO DO CURSO DE PEDAGOGIA.....	25
1.3.1 A Matemática no curso de Pedagogia da UNIR.....	28
1.4 DEFINIÇÃO DO OBJETO DE PESQUISA	30
2 REFERENCIAL TEÓRICO DA PESQUISA.....	34
2.1 TEORIA ANTROPOLÓGICA DO DIDÁTICO.....	34
2.2 OUTROS ELEMENTOS DA ABORDAGEM PRAXEOLÓGICA	37
2.3 OBJETOS OSTENSIVOS E NÃO-OSTENSIVOS NA ATIVIDADE MATEMÁTICA.....	39
2.4 O ESTUDO DA GEOMETRIA NOS PARÂMETROS CURRICULARES	42
2.5 PESQUISAS SOBRE O ENSINO DA GEOMETRIA.....	44
2.6 PESQUISAS SOBRE O ENSINO DA GEOMETRIA NO ENEM/2007.....	54
3 ASPECTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA.....	57
3.1 ALGUMAS NOÇÕES DO PENSAMENTO FENOMENOLÓGICO.....	57
3.2 A PESQUISA NA ABORDAGEM FENOMENOLÓGICA.....	60
3.3 A PESQUISA NOS PCN E NO GUIA DE LIVROS DIDÁTICOS	62
3.4 A PESQUISA NOS LIVROS DIDÁTICOS.....	65
3.5 ATIVIDADES SIGNIFICATIVAS NOS LIVROS DIDÁTICOS.....	66
4 ANÁLISE DE FONTES DE INFLUÊNCIA DO ENSINO DE GEOMETRIA...69	69
4.1 ANÁLISE DOS PCN E DO GUIA DE LIVROS DIDÁTICOS	69
4.1.1 Diferentes tipos de articulações.....	69
4.1.1.1 Articulação do conhecimento novo com conhecimentos já abordados.....	70
4.1.1.2 Articulação entre diferentes enfoques de um mesmo conteúdo... 71	
4.1.1.3 Articulação entre os diversos campos de conteúdos da Matemática.....	71
4.1.1.4 Articulação entre diferentes representações.....	72
4.1.2 Experimentação e Manipulação.....	73
4.1.3 Interdisciplinaridade	77
4.1.4 Visualização.....	78
4.1.5 Linguagem	79
4.2 ANÁLISE DAS COLEÇÕES DE LIVROS DIDÁTICOS.....	81
4.2.1 A presença da Geometria nas coleções.....	82
4.2.2 Uma síntese da presença da Geometria nos Livros Didáticos	84
4.2.3 Atividades propostas nos Livros Didáticos	85

T ₁ - Construção de um sólido geométrico	86
T ₂ - Relacionar objetos do cotidiano com sólido geométrico.....	97
T ₃ - Identificar faces, arestas e vértices de um sólido geométrico.....	100
T ₄ - Classificar objetos com formas de sólido geométrico	105
T ₅ - Relacionar figuras planas com sólido geométrico	108
T ₆ - Visualizar um objeto de um Ponto de Vista	111
T ₇ - Relacionar o contorno das faces de um sólido geométrico com	117
figuras geométricas planas.....	
T ₈ - Descrever a movimentação ou localização no espaço	119
T ₉ - Pesquisar figuras de objetos em forma geométrica	123
T ₁₀ - Nomear um sólido geométrico	127
T ₁₁ - Contornar a face de um poliedro	129
T ₁₂ - Desenhar um objeto	131
T ₁₃ - Construir uma maquete.....	135
T ₁₄ - Identificar formas geométricas em edificações	140
4.3 ELEMENTOS PARA UMA PRIMEIRA SÍNTESE.....	143
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	144
5.1 DEFINIÇÃO E ANÁLISE DAS CATEGORIAS ABERTAS	147
5.1.1 Contextualização do estudo da geometria.....	147
5.1.2 Diferentes articulações no estudo da geometria.....	150
5.1.3 Diversificação de linguagens no estudo da geometria.....	152
5.1.4 Sistematização do conhecimento geométrico.....	154
5.2 SÍNTESE DOS RESULTADOS E SUGESTÕES	155
APÊNDICES.....	157
REFERÊNCIAS.....	212

INTRODUÇÃO

Esta pesquisa descreve e analisa a representação do espaço geométrico a partir de dados obtidos em livros didáticos contemporâneos, nas recomendações dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e no Guia de Livros Didáticos - 2007 para os anos iniciais do Ensino Fundamental. O propósito desse estudo é levantar informações que possam contribuir com conhecimentos mais esclarecedores para a formação inicial de docentes que atuam nessa fase de escolaridade obrigatória.

A partir de uma abordagem fenomenológica, a qual concebe a pesquisa como uma trajetória hermenêutica em torno do que se pretende compreender, voltando o olhar aos elementos que sejam significativos para o observador-investigador, buscamos responder a seguinte questão: **O que é isto: ensinar Espaço e Forma hoje?**

No primeiro capítulo, descreverei parte da minha trajetória acadêmica, por concebermos a memória da vivência com a educação básica e superior como contexto histórico e, por isso, interpretado em termos de experiências vividas pelo sujeito no mundo. Consideramos essas experiências como conhecimento prévio que conduz na direção de uma indagação sobre o fenômeno que se pretende investigar, ou seja, é a trajetória que possibilita a passagem do conhecimento pré-reflexivo para o reflexivo.

O segundo capítulo aborda o referencial teórico da pesquisa, fundamentado, principalmente, na Teoria Antropológica do Didático proposta por Ives Chevallard, Mariana Bosch e Josep Gascón, educadores matemáticos integrantes da Didática da Matemática, atualmente concebida como *ciência do estudo*, a qual está inserida no campo da antropologia dos saberes, cujo objeto de investigação são as práticas matemáticas no conjunto das instituições sociais. Além desses teóricos, também nos fundamentamos em algumas pesquisas que abordam especificamente o estudo da geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental, as quais serão descritas e analisadas no corpo desse segundo capítulo.

O referencial metodológico que conduziu essa investigação será apresentado no terceiro capítulo, e fundamenta-se numa abordagem fenomenológica na linha descrita por Bicudo (1999) e Merleau-Ponty (1971), assim como na organização praxeológica desenvolvida por Chevallard (1999). Organizamos esse capítulo em

cinco partes. Na primeira parte, apresentamos algumas noções do pensamento fenomenológico. Na segunda parte, apresentamos os procedimentos utilizados na condução da pesquisa na abordagem fenomenológica. Na terceira parte, explicitamos os procedimentos da pesquisa nos PCN e no Guia de Livros Didáticos, bem como fornecemos um esquema representativo para melhor compreensão da condução do trabalho. Na quarta parte, descrevemos a pesquisa nos livros didáticos e, na quinta parte, apresentamos as atividades significativas nos livros didáticos.

No quarto capítulo, apresentamos a análise de fontes de influência no ensino de geometria. Inicialmente, descrevemos a análise dos PCN e do Guia de livros didáticos, em uma segunda parte, apresentamos a descrição e análise das quatorze atividades que identificamos nos livros didáticos e que tratam dos temas espaço e forma nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

É importante destacar que essas três fontes da educação matemática estão interligadas. Dessa maneira, as orientações atuais para o ensino dos sólidos geométricos, focalizadas em nossa pesquisa, traduzem uma parte considerável do atual referencial pedagógico/metodológico relativo ao estudo da geometria.

No quinto capítulo, apresentamos os elementos de síntese, o que na linguagem Fenomenológica pode ser também chamado Categorias Abertas. Esses elementos: Contextualização do estudo da geometria, Diferentes articulações no estudo da Geometria, Diversificação de linguagens no estudo da Geometria, e Sistematização do conhecimento geométrico, resultam de um processo de convergência iniciado pela leitura e análise dos discursos que permeiam a prática educativa da Matemática.

1 TRAJETÓRIA INICIAL E DEFINIÇÃO DA PESQUISA

1.1 MINHA TRAJETÓRIA NA EDUCAÇÃO

Os primeiros anos de minha trajetória escolar ocorreram em uma escola da zona rural no então território federal de Rondônia, uma década antes da criação do estado. Era uma escola de uma única classe multisseriada e freqüentada por crianças em fase inicial de alfabetização, adolescentes e por alguns adultos. Não tinha biblioteca e todas as tarefas eram realizadas por um único professor, que era o meu próprio pai, José Francisco dos Santos, um dos milhares soldados da borracha, de origem nordestina que, no início da década de 1940, foi atraído pela propaganda getulista em servir a Pátria na extração do látex destinado à manutenção da Segunda Guerra Mundial. Com o final do conflito, em vista de sua formação, meu pai foi contratado como professor e passou a trabalhar na escola, onde recebi minhas primeiras lições. Era uma escola que atendia alunos de uma região conhecida como *Colônia dos Japoneses*¹ próxima à cidade de Porto Velho.

Por se tratar de uma classe multisseriada, o quadro-negro estava sempre dividido em quatro partes, cada uma com os conteúdos destinados a uma das quatro séries. Esse tipo de organização escolar multisseriada ainda existe em escolas espalhadas pelo interior do país, apesar da legislação prevê-la apenas para o ensino de línguas estrangeiras, artes e outros componentes curriculares isolados. Analisando essa realidade, sob os pressupostos das atuais teorias pedagógicas, entendemos que não havia as condições favoráveis para a realização de um trabalho pedagógico por parte do professor e do aluno, mas foi assim que descobri o caminho para aprender as primeiras letras e os primeiros números.

A essa realidade, na qual iniciei minha vida escolar, somaram-se outros desafios tais como as consequências de um fenômeno social ocorrido na década de 1970, que foi a migração de muitas famílias do campo para a cidade. Em decorrência da mudança de minha família para a cidade, comecei a freqüentar a terceira série de uma escola pública municipal da capital. Essa transferência de escola trouxe-me dificuldades de adaptação ao novo contexto, acrescida pela experiência dolorosa causada pelo falecimento prematuro do meu pai. Esse processo desencadeou

¹ A Colônia dos Japoneses legalmente denomina-se “Colônia 13 de Setembro” localizada a poucos quilômetros da cidade de Porto Velho – RO, fundada no ano de 1954 por 30 famílias imigrantes japonesas vindas de várias províncias.

dificuldades na minha escolaridade, em particular na aprendizagem da Matemática. Na escola da cidade, a professora ainda adotava a aplicação de castigos físicos: organizava os alunos em fila e tomava a tabuada, aquele aluno que errava, apanhava nas mãos e também ficava de castigo. Dessa forma, com defasagem na aprendizagem e intimidada por castigos corporais, muitas lacunas foram deixadas e transferidas para as séries subseqüentes do Ensino Fundamental. Como bem coloca Tardif (2002, p. 13) *O saber não é uma substância ou um conteúdo fechado em si mesmo; ele se manifesta através de relações complexas entre professor e seus alunos*. Nesta mesma visão Chevallard (2001, p. 200.) ao tratar do caráter aberto da relação didática afirma que “toda tentativa de ‘fechar’ a relação didática pode chegar a bloquear ou enfraquecer o processo de estudo, com o conseqüente empobrecimento e até mesmo paralisação da aprendizagem”.

Minha formação em nível de segundo grau foi marcada pela necessidade de conciliar o trabalho assalariado à escola noturna e, mais uma vez, o conhecimento da Matemática ficou comprometido. As aulas eram mecânicas, sem significado para mim. A estratégia era estudar para acertar na prova, mesmo sem entender as atividades propostas. O meu maior objetivo era passar no vestibular, visando o prosseguimento de estudos, mesmo naquele momento em que os jovens estavam optando pelos cursos profissionalizantes, pela força da Lei 7.044/82, que propunha a preparação para o mercado de trabalho, com um fim altamente tecnicista. Essa postura pedagógica vivenciada fortemente até o final dos anos de 1980 não favorecia uma aprendizagem significativa. Nesta mesma visão, Freire (1998, p. 26) afirma que “inexiste validade no ensino de que não resulta um aprendizado em que o aprendiz não se tornou capaz de recriar ou de refazer o ensinado, em que o ensinado não pode ser realmente aprendido pelo aprendiz”.

Minha formação acadêmica começou no curso de Pedagogia, com habilitação em Magistério das Disciplinas Pedagógicas e Supervisão Escolar, na Universidade Federal de Rondônia (UNIR). Ingressar na academia, na área da educação, proporcionou-me a oportunidade de refletir sobre minha própria trajetória escolar e sempre tentar compreender o *por que fazer* deve sobrepor-se ao *como fazer*, sendo esta a minha atual concepção da *práxis* educativa. Assim, comecei a pensar melhor na minha trajetória na Matemática, tentando compreender possíveis explicações para certas práticas apenas memorizadas. Embora essa reflexão pontual sobre a Matemática não tenha feito parte do currículo do curso que realizei, esse

entendimento no contexto mais amplo, também de outras disciplinas, somente foi possível a partir do curso de licenciatura plena em Pedagogia.

Como acontece em grande parte das experiências de formação inicial em Pedagogia, os conhecimentos didáticos e pedagógicos que obtive foram desvinculados dos conteúdos específicos. Assim, comecei a perceber a necessidade de vivenciar mais concretamente essa relação que deve ser fundamental entre aspectos didáticos e matemáticos, ou seja, passei a compreender que uma coisa não deve existir sem a outra, principalmente, para aqueles que desejam se dedicar ao magistério.

Nesse caminho, de buscar uma habilitação profissional em nível superior, o estágio foi um período rico de experiências, porque pude perceber o quanto uma proposta pedagógica diferenciada, isto é, pautada na postura de um professor que pesquise a própria práxis, amplia horizontes. Era o começo da expansão de minha consciência como educadora. Sensibilizada pelas questões da didática, já no período do estágio supervisionado, comecei a ampliar minhas leituras e construir uma postura reflexiva da minha prática pedagógica. No curso de Pedagogia, uma das exigências curriculares era ter experiência em sala de aula. Isso seria outro grande desafio, pois o primeiro foi acompanhar o nível da minha turma nesse curso, uma vez que a maioria dos colegas tinha cursado o Magistério. Dessa forma, eles estavam familiarizados, por exemplo, com alguns teóricos da educação, com os temas voltados para a escola e para o processo ensino-aprendizagem. A realização desse curso reforçou as lacunas existentes desde a minha formação básica. Era necessário, então, superá-las, quem sabe, através da prática em sala de aula.

Realizei minha primeira experiência docente em uma escola pública, especificamente, na primeira fase do Ensino Fundamental no Programa de Educação de Jovens e Adultos. Defrontei-me com os problemas do ensino e da aprendizagem em sala de aula. O maior deles, como não poderia deixar de ser, foi a dificuldade de ensinar Matemática, decorrente do fato de não ter tido a oportunidade de aprender o suficiente para saber ensinar (novamente as velhas lacunas). Hoje, posso compreender alguns problemas próprios daquele momento da década de 70 e de minha formação inicial, em termos de estratégias de ensino, tais como: a cópia, a repetição, a memorização, o ensino descontextualizado e sem reflexão por parte do aluno e do professor, ou seja, estratégias do ensino de Matemática que não provocavam no aluno um *pensar autêntico* acerca do seu fazer em sala de aula. Não

havia diálogo e o agir da professora era de forma mecânica. Não havia compreensão por parte do aluno do trabalho pedagógico desenvolvido na sala de aula, porque a professora não possibilitava o aluno ao ato de pensar. Na verdade, essa prática pedagógica retratava a política social daquele momento, baseado no trabalho manual desvinculado do trabalho intelectual, da técnica pela técnica, da produção em série e da ação sem reflexão. Essa prática pedagógica não possibilitaria a aprendizagem, como bem coloca Freire (1998, p.77):

A memorização mecânica do papel do objeto não é aprendizado verdadeiro do objeto ou do conteúdo. Neste caso, o aprendiz funciona muito mais como paciente da transferência do objeto ou do conteúdo do que como sujeito crítico, epistemologicamente curioso, que constrói o conhecimento do objeto ou participa de sua construção.

Com esse entendimento e mesmo com os problemas da formação inicial, as concepções pedagógicas adquiridas na graduação juntamente com a necessidade de buscar novas ações impulsionaram-me a superar a simples idéia da transmissão de conhecimentos, assim comecei a valorizar outras estratégias como a resolução de problemas e o trabalho em equipe, o que me possibilitou aprender mais enquanto ensinava. Como afirma Freire (1998, p. 25). “Quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender”. Decidi estudar de forma autodidata, através de leituras e pesquisas, além de recorrer à ajuda de professores de Matemática para tirar dúvidas e, dessa forma, foi possível concluir um período de dois anos de experiência em sala de aula.

As reflexões atuais que faço, acerca das mudanças sociais e pedagógicas e na função social da escola, fazem-me perceber outra questão com relação ao ensino de Matemática presente na minha própria formação em Pedagogia: o curso era voltado para a formação de professores que iriam atuar nos cursos normais em nível médio, isto é, eles formariam professores para atuar nos anos iniciais, no entanto, esse curso não oferecia disciplinas voltadas para a metodologia do ensino de nenhuma área. Como um curso de Pedagogia que oferecia apenas a disciplina de Estatística Aplicada à Educação, por meio de uma linguagem técnica conseguiria oferecer subsídios para a formação de novos professores? Assim, concluo que no espaço de minha graduação, também não tive a possibilidade de expandir meus estudos de Matemática.

A busca por uma fundamentação teórica mais significativa, que permitisse refletir com mais propriedade sobre a educação escolar, levou-me a cursar a especialização em Metodologia do Ensino Superior, na UNIR. Ao concluir esse curso e defender a monografia intitulada *Pedagogia do Oprimido, um Reencontro com a Pedagogia da Esperança: a questão dos conteúdos de ensino*, trabalho baseado nas idéias do educador Paulo Freire, mais uma vez ficou evidenciada a minha preocupação de ordem didática e metodológica: O que ensinar? Por que ensinar? Para quem ensinar? Esse trabalho foi preponderante sobre a minha formação como educadora. Minhas idéias, meu discurso, tudo passou a se revestir desse entendimento, o de que a educação perpassa por um contexto cultural, histórico, político e econômico. Essa experiência foi importante para fortalecer minha preocupação com a educação e com o papel do professor.

Ingressei no serviço público em 1981 e, no ano de 1993, em consequência da expansão dos órgãos públicos no Estado, tive a oportunidade de fazer parte do quadro da Delegacia do Ministério da Educação e Cultura (DEMEC), onde trabalhei no setor de Salário-Educação – Sistema de Manutenção de Ensino. No ano de 1994, passei a desenvolver atividades no setor de Supervisão do Ensino Superior daquela instituição. Nesse setor, a política de ação era acompanhar os trabalhos desenvolvidos pelas Instituições Privadas de Ensino Superior em todo o Estado de Rondônia. Por meio dessa atividade, tive a oportunidade de participar de Grupos de Trabalho no MEC, bem como de vários encontros regionais sobre educação.

Nesse período, participei como integrante da equipe que iniciou a implementação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, junto ao Conselho Estadual de Educação em Rondônia. Nesse mesmo ano, participei ainda dos encontros para discutir e avaliar a construção dos Parâmetros Curriculares Nacionais junto aos docentes da educação básica em Porto Velho - RO. Com a extinção da DEMEC/RO, passei a fazer parte do quadro da Universidade Federal de Rondônia (UNIR), desenvolvendo, inicialmente, apenas trabalhos técnicos no setor de projetos especiais.

Em fevereiro do ano de 1999, fui convidada a atuar no Magistério Superior, em uma instituição particular de ensino, ministrando a disciplina Didática e, posteriormente, assumi outras disciplinas como: História da Educação e Currículos e Programas. No ano de 2000, fui lotada no Departamento de Ciências da Educação da UNIR. Nesta oportunidade, fui convidada a ministrar as disciplinas de Didática e de

História da Educação na condição de co-responsável pela formação inicial de professores e professoras que vão atuar nos primeiros anos da Educação Básica, senti que era o momento, a chance de contribuir na superação das dificuldades que os acadêmicos pudessem ter a propósito do ensino, em particular, da Matemática. Foi todo este sinuoso caminho que me levou ao Mestrado em Educação da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul e mais particularmente na Linha de Pesquisa em Ensino de Ciências e Matemática.

1.2 EM BUSCA DE UMA FORMAÇÃO PARA A PESQUISA

Neste parágrafo pretendo relatar como ocorreu o processo de minha aproximação com o problema de pesquisa que motivou a realização dessa dissertação de Mestrado. Com essa intenção, cumpre destacar que minha trajetória inicial na educação escolar, no curso de Pedagogia e na vivência construída como professora formadora de futuras professoras e professores, conduziu-me à consciência da necessidade de fazer um Mestrado em Educação. Em vista dessa minha própria trajetória, procurei minha inserção em um Grupo de Pesquisa de Educação Matemática que pudesse contemplar a problemática da formação docente. Em outros termos, a escolha do objeto de pesquisa no curso de Mestrado reflete um pouco de minha trajetória acadêmica e a minha constante busca em apreender algo que para mim foi pouco desvelado: a metodologia do ensino da Matemática.

Meu percurso na educação escolar, como visto, envolve algumas frustrações e desafios, mas também avanços, mesmo pequenos, que sempre me impulsionaram a estudar, a pesquisar e a contribuir com o processo educacional da sociedade na qual estou inserida. Hoje, compreendo que o ensino de Matemática em nível de Educação Básica, na escola pública, espaço de minha formação educacional escolar básica, bem como o curso de graduação, ambos mencionados anteriormente, foram insuficientes para a aprendizagem na disciplina de Matemática. Dessa forma, o Mestrado em Educação, na linha de pesquisa Ensino de Ciências e Matemática, seria um espaço de significativos estudos, debates e um decorrente crescimento acerca do conhecimento da Didática da Matemática, campo importante para todos aqueles que pretendem atuar hoje como professor em um curso de Pedagogia.

No período da seleção do Mestrado em Educação, eu fazia parte de um grupo de pesquisa e estava inserida em um projeto intitulado *Pensamento Docente e*

Prática Pedagógica Universitária. Trata-se de um projeto aprovado pelo CNPq do Programa Norte de Pesquisa e Pós-Graduação, em desenvolvimento desde o ano de 2004. Esse projeto tem como objetivo analisar aspectos do pensamento docente e sua prática nos cursos de Licenciatura da UNIR e confrontá-los com o discurso emitido pelos documentos oficiais. Essa relação entre práticas docentes e orientações públicas foi um ponto importante que procurei preservar nas alterações do projeto inicial no mestrado.

Nesse sentido, entendo que a linha de Educação Matemática possibilita ações que podem contribuir mais diretamente no contexto real, isto é, o local em que desempenho minhas atividades como educadora. Em particular, minha intenção é promover, a partir da pesquisa no mestrado, algumas contribuições nas práticas pedagógicas dos futuros professores que ensinam Matemática na educação básica. Enfim, a linha de pesquisa escolhida permitiu o meu envolvimento com as questões ligadas ao ensino das séries iniciais e levou-me a refletir sobre que tipo de atividades podem ser desenvolvidas como meio para potencializar os processos educativos numa organização pública, que tem como principal missão servir à sociedade com a maior qualidade possível.

Após minha aprovação na seleção do mestrado, do início das aulas nas disciplinas do curso e do trabalho de orientação do projeto, o anteprojeto apresentado foi tomando uma nova direção. Primeiramente, foi direcionado para pesquisarmos as concepções e práticas docentes sobre o ensino e aprendizagem da matemática e a utilização das tecnologias da informática na educação escolar. A inclusão da temática da tecnologia ocorreu mais em função de minha experiência em uma disciplina que ministrei, mas minha prática efetiva não contemplava essa dimensão. A princípio, essa pesquisa seria desenvolvida com professoras egressas do curso de Pedagogia da UNIR e que trabalhassem nos primeiros anos da educação básica nas escolas públicas. Mas, ao verificar a possibilidade de realizar essa investigação e após percorrer várias escolas públicas de Porto Velho (RO), constatei que as ex-alunas do curso de Pedagogia, com exceção de um número inexpressivo, não estavam em sala de aula com crianças das séries iniciais e sim realizavam trabalhos técnicos, tais como: direção, vice-direção, supervisão escolar e orientação escolar. As professoras que estavam atuando nas séries iniciais eram formadas em um programa especial de habilitação para professores leigos. Essa constatação me levou a uma redefinição do projeto inicial. Essa nova orientação pautou-se, em função de princípios cultivados

no grupo no qual estou inserida, na necessidade de abordar um conteúdo específico de Matemática, bem como a analisar livros didáticos contemporâneos, orientações contidas em fontes atuais de influência da prática pedagógica. Por esse motivo, escolhemos a temática da geometria e, a partir desses elementos, definimos os elementos básicos da pesquisa relatada nesta dissertação.

1.3 A PRESENÇA DA MATEMÁTICA NO CURRÍCULO DO CURSO DE PEDAGOGIA

A temática *formação de professores* ou *currículo do Curso de Pedagogia* não é objeto de nossa pesquisa, mas como entendemos que nossa intenção com essa investigação é levantar informações que possam contribuir com conhecimentos mais esclarecedores para a formação inicial de professores que atuam nos anos iniciais do Ensino Fundamental, consideramos importante refletir acerca da presença da Matemática no currículo desse curso, principalmente, porque a nossa pesquisa tem como fontes de influência do ensino de geometria, os PCN, o Guia de Livros Didáticos e livros didáticos, documentos oficiais que fazem parte do currículo prescrito e que nem sempre coincidem com o currículo efetivamente praticado pelos professores.

Para tratarmos sobre a presença da Matemática no currículo do Curso de Pedagogia, optamos por nos embasar nas Diretrizes Curriculares Nacionais para o Curso de Pedagogia (DCN) e nos estudos de Curi (2004).

As DCN apontam que nos anos de 1980, algumas universidades, em vista das mudanças ocorridas neste momento histórico que trouxe novas exigências sociais, realizaram reformas curriculares, que possibilitaram a formação, no Curso de Pedagogia, de professores para atuarem na Pré-escola e nas séries iniciais do Ensino de 1º Grau.

A partir desse período, esse curso visa à formação inicial e continuada de professores, para trabalhar tanto com crianças quanto com jovens e adultos. No entanto, a evolução das trajetórias de profissionalização no magistério das séries iniciais do Ensino de 1º Grau aponta para um grande problema,

À medida que o curso de Pedagogia foi se tornando lugar preferencial para a formação de docentes das séries iniciais do Ensino de 1º Grau, bem como da Pré-escola, crescia o número de estudantes sem experiência docente e formação prévia para o exercício do magistério. Essa situação

levou os cursos de Pedagogia a enfrentarem, nem sempre com sucesso, a problemática do equilíbrio entre formação e exercício profissional, bem como a desafiante crítica de que os estudos em Pedagogia dicotomizavam teoria e prática. (BRASIL, 2005, p.4).

Entendemos que a formação para o magistério precisa fazer uma articulação e um equilíbrio entre os conhecimentos produzidos pelas universidades concernentes ao ensino e os saberes produzidos pelos professores em suas práticas cotidianas.

O curso de Pedagogia nos anos de 1990 foi tema de intensos debates e alvo de severas críticas. As mais fortes, como as postas nas DCN, fundamentavam-se na concepção da Pedagogia como práxis. Alguns dos críticos dessa época firmaram o entendimento de que a Pedagogia trata do campo teórico investigativo da educação, do ensino e do trabalho pedagógico que se realiza na práxis social.

De acordo com esse documento,

O curso de Pedagogia, nos anos 1990, foi se constituindo como o principal *lôcus* da formação docente dos educadores para atuar na Educação Básica: na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental. A formação dos profissionais da educação, no curso de Pedagogia, passou a constituir, reconhecidamente, um dos requisitos para o desenvolvimento da Educação Básica no País. (BRASIL, 2005, p.5).

Apontam para uma sólida formação em termos teóricos e práticos “o perfil do graduado em Pedagogia deverá contemplar consistente formação teórica, diversidade de conhecimentos e de práticas, que se articulam ao longo do curso”. (idem, p. 8).

No estudo realizado por Curi (2004), ao refletir acerca das inovações apresentadas pelas DCN, mais especificamente, sobre o eixo organizador do currículo e a construção de competências, considera que os conhecimentos do professor sobre os conteúdos de ensino devem envolver os conceitos das áreas de ensino definidos para a escolaridade na qual ele irá ensinar.

Para essa pesquisadora, as competências específicas para a Educação Matemática dos futuros professores devem ter o propósito de orientar os objetivos da formação para o ensino de Matemática. É necessário assegurar espaços para uma formação que considere os conhecimentos matemáticos abordados nos anos iniciais da escolaridade básica.

Quanto à questão curricular, consideramos relevante a seguinte recomendação:

Aplicar modos de ensinar diferentes linguagens, Língua Portuguesa, *Matemática*, Ciências, História, Geografia, Artes, Educação Física *de forma interdisciplinar* e adequada às diferentes fases do desenvolvimento humano, particularmente de crianças. (BRASIL, 2005, p.9, grifo nosso).

Acima, observamos a presença de uma preocupação de ordem metodológica e destacamos os termos “*Matemática*” e “*de forma interdisciplinar*” porque essa recomendação para o professor ensinar os conteúdos de forma interdisciplinar está presente nos PCN de Matemática, no Guia de Livros didáticos e nos livros didáticos contemporâneos. É provável que essa seja uma das principais recomendações do Ministério da Educação no intuito de tornar o ensino e a aprendizagem do conteúdo do currículo escolar mais significativo para o aluno.

Entendemos como Sacristán (1998) que o currículo é construído no processo de configuração, implantação, concretização e expressão de certas práticas pedagógicas, como resultado de várias intervenções que nele agem. Esse processo de transformação é de grande importância para os alunos que aprendem seus conteúdos.

É inegável que os documentos oficiais representam o currículo prescrito, no entanto, entendemos que as prescrições costumam ser muito genéricas e não são suficientes para nortear a ação educativa nas aulas. O próprio nível de formação do professor e as condições de seu trabalho tornam muito difíceis a tarefa de configurar a prática a partir do currículo prescrito. O papel mais determinante neste sentido é desempenhado, por exemplo, pelos livros didáticos.

Curi (2004), tratando sobre a formação do professor para ensinar Matemática aos alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental, entende que devem ser consideradas, nos projetos de formação, as especificidades próprias do ensino-aprendizagem dessa disciplina pelas crianças, e as características dos professores.

Essa pesquisadora, ao estudar a formação nos cursos de Pedagogia, verificou que a disciplina *Metodologia de Ensino de Matemática* estava presente em cerca de 66% das grades curriculares analisadas o que a levou concluir que 90% dos cursos de Pedagogia elegem as questões metodológicas como essenciais à formação de professores. Entende, também, que parece haver uma concepção dominante de que o professor formado em Pedagogia não precisa *saber matemática* e que é suficiente saber como ensiná-la.

O conhecimento “de e sobre” Matemática não é valorizado na formação do professor para ensinar Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental,

principalmente, os relacionados aos blocos: Grandezas e Medidas, Espaço e Forma e Tratamento da Informação. Curi (2004) considera que os futuros professores concluem cursos de formação sem conhecimentos de conteúdos matemáticos com os quais irão ensinar, tanto no que se refere a conceitos quanto a procedimentos, bem como da própria linguagem matemática que empregarão em sala de aula.

1.3.1 A Matemática no curso de Pedagogia da UNIR

O Curso de Pedagogia da Universidade Federal de Rondônia – UNIR, a partir do ano de 2001, passou a habilitar para o magistério na Educação Infantil e nos primeiros anos do Ensino Fundamental e ainda em Gestão Educacional. Na atual proposta curricular para o curso de Pedagogia da UNIR, a Matemática está sendo trabalhada na disciplina *Fundamentos e Prática do Ensino de Matemática I e II* nos 5º e 6º períodos, com a carga horária de 80 horas cada. A disciplina de Matemática, desde a sua implementação no currículo dessa instituição, é ministrada pelo mesmo professor, Padre Zenildo Gomes da Silva (que autorizou mencionar seu nome na pesquisa), licenciado em Matemática e lotado no Departamento de Ciências da Educação – DED.

Na ocasião da pesquisa, foi possível apenas acesso ao plano de curso da disciplina *Fundamentos e Prática do Ensino da Matemática II*, o qual apresenta a seguinte ementa: *Continuação das reflexões feitas ao decorrer da disciplina Fundamentos e Prática em Matemática I - tendo proporcionado contribuições para a elaboração de conceitos da aritmética e da geometria nas séries iniciais, segundo uma concepção histórico-cultural. Agora refletir sobre a prática pedagógica de cada aluno (a), buscando conjugar conteúdo e prática pedagógica na formação de conceitos de números, conceito de subtração e divisão e multiplicação – abordando a relação entre conhecimento cotidiano e científico.*

Podemos entender com a explicitação dessa ementa que os conceitos matemáticos foram trabalhados na disciplina Fundamentos e Prática do Ensino da matemática I e que na II os alunos serão levados a aplicar os conteúdos na prática pedagógica escolar, principalmente através de visitas às escolas e exposição por grupos de estudo, como está previsto no plano de curso no item destinado à metodologia da disciplina.

Na nossa visão, é positivo proporcionar um período para a aprendizagem de conceitos e procedimentos matemáticos ao mesmo tempo em que há uma reflexão –

ação sobre esses conceitos na vivência escolar e ter o acompanhamento do mesmo professor nas 160 horas destinadas ao processo de ensino e aprendizagem da Matemática.

Quanto ao conteúdo de geometria para os anos iniciais do Ensino Fundamental, como apresentado na ementa já mencionada, ele é trabalhado na disciplina Fundamentos e Prática do Ensino da Matemática I e II. No plano de curso para o exercício de 2007, a geometria estava prevista para ser trabalhada na IV unidade denominada “Geometria Métrica”. O objetivo geral apresentado nessa unidade pretende levar os alunos a *“compreender a importância da Geometria para a formação do pensamento matemático, e o seu papel no currículo escolar”*. Os objetivos específicos propõem para os alunos *“Pesquisar na história da Matemática os elementos que caracterizam o pensamento geométrico e comparar medidas com padrão convencional como procedimento geral para cálculo de área de figuras planas regulares ou não”*.

Consideramos importante destacar parte das colocações do professor Pe. Zenildo Gomes da Silva ao questionarmos o nível de conhecimento matemático que os alunos apresentam ao iniciar a disciplina em pauta e, ainda, se os alunos de Pedagogia da UNIR conseguem aprender os conceitos e os procedimentos matemáticos que são fundamentais para o desenvolvimento de seu trabalho docente com as crianças dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Foi fortemente enfatizado pelo referido professor que os acadêmicos do curso de Pedagogia têm grande dificuldade na compreensão da Matemática, principalmente, porque receberam, na formação básica, uma Matemática formalística. Como muitos dos alunos do curso de Pedagogia já são professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental, fica claro, logo no início da disciplina de Matemática, através das práticas de sala de aula e dos momentos de socialização de experiências, que os alunos desse curso, ao iniciarem os estudos nessa disciplina, ensinam como aprenderam, ou seja, de forma algorítmica e tradicional. Fica evidente também a deficiência na aprendizagem de conceitos matemáticos.

Essa realidade presente no curso de Pedagogia da UNIR *“ensinam como aprenderam, ou seja, de forma algorítmica e tradicional.”* Reforça a visão defendida por Tardif (2002, p.14):

[...] tais como mostram a história das disciplinas escolares, a história dos programas escolares e a história das idéias e das práticas pedagógicas, o

que os professores ensinam (os ‘saberes a serem ensinados’) e sua maneira de ensinar (o ‘saber ensinar’) evoluem com o tempo e as mudanças sociais. No campo da Pedagogia, o que era ‘verdadeiro’, ‘útil’ e ‘bom’ ontem já não o é mais hoje.

Segundo o professor Zenildo, a disciplina *Fundamentos e Prática do Ensino da Matemática* produz grande impacto nos alunos, porque eles começam a ver uma Matemática significativa. Os acadêmicos passam a conhecer e compreender o histórico da Matemática, o trabalho com raciocínio lógico e a problematização. O impacto, explica Zenildo, transforma o sentimento inicial dos alunos em relação à Matemática, que antes era de aversão, trauma e medo. A conclusão é de que a disciplina Fundamentos e Prática do Ensino da Matemática II é desenvolvida com os acadêmicos em um nível regular de aceitação e de aprendizagem do conhecimento matemático.

Um outro aspecto, até mais abrangente, observado pelo professor Zenildo, é o de que a Matemática trabalhada na UNIR possibilita a compreensão de alguns conceitos matemáticos, os quais podem levar à mudança na prática pedagógica dos professores, que recebem na formação inicial subsídios para nortear a busca de estratégias diferenciadas no trabalho com seus alunos.

Consideramos boa a proposta curricular do curso de Pedagogia da UNIR, porque trabalha uma Matemática significativa, levando o aluno a compreender os aspectos históricos dela, além de propiciar contato com alguns conceitos fundamentais dessa disciplina. No entanto, é necessário ressaltar que apenas o currículo prescrito da disciplina e a versão da prática docente posta pelo professor foram analisados, o que torna essa realidade apresentada pouco representativa frente ao que as pesquisas recentes apontam acerca da problemática que envolve o ensino de Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Dessa forma, diante da ínfima quantidade de pesquisas sobre a formação de professores que ensinam Matemática nessa fase da escolarização, julgamos ser importante aprofundar os estudos sobre essa temática.

1.4 DEFINIÇÃO DO OBJETO DE PESQUISA

Em função da trajetória acima descrita, surgiu o interesse em focar como campo de pesquisa a didática que trata do estudo da Matemática, mais

especificamente, o estudo da Geometria. A escolha pela Geometria é também uma influência dos temas priorizados no grupo no qual a pesquisa foi sendo pouco a pouco debatida e aprimorada. Em função das leituras realizadas, veio à tona o tema da representação do espaço geométrico. A partir da definição desse tema, iniciamos um processo de aprimoramento em busca do objeto ou da questão principal que pudesse conduzir o trabalho. Com a intenção de contribuir também na formação dos futuros professores, surgiu a idéia de contemplar uma análise das orientações expressas por fontes públicas da atuação docente, em particular os PCN e também o Guia de Livro Didático. Em outros termos, em um segundo momento da construção da pesquisa, ficou clara a idéia de contemplar um tema de conteúdo específico da Matemática, a geometria e, mais particularmente, a questão da representação dos sólidos geométricos, além de contemplar a influências dessas fontes da prática pedagógica e valorizar atividades propostas nos livros didáticos, onde certamente as ações se materializam mais claramente para alunos e professores.

A partir de uma abordagem fenomenológica, a pesquisa relatada nesta dissertação procura responder à seguinte questão: **O que é isto: ensinar Espaço e Forma, hoje?** Essa questão recebe ainda um recorte mais pontual que pode ser expresso por meio do seguinte objeto de pesquisa: **a representação dos sólidos geométricos nas orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais, no Guia de Livros Didáticos do PNLD/2007 e em livros didáticos contemporâneos de matemática destinados aos anos iniciais do Ensino Fundamental.** Ao realizar a pesquisa, nossa intenção foi levantar informações que possam contribuir com conhecimentos mais esclarecedores para a formação inicial de docentes que atuam nos anos iniciais da escolaridade obrigatória, por entendermos que nessas fontes de influência do ensino de geometria estão sugeridos procedimentos, valores e noções didáticas a serem valorizadas pelo professor.

Para nortear melhor o nosso caminho investigativo e melhor traduzir o objeto acima destacado, traçamos alguns objetivos específicos. Em primeiro lugar, investigamos as orientações claramente fornecidas pelos PCN relativas ao estudo da representação do espaço nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Em seguida, a partir dessa referência inicial contida nos PCN, observamos as orientações de ordem metodológicas fornecidas pelo Guia de Livros Didáticos, publicado em 2007 e, também, analisamos a avaliação das coleções inscritas e aprovadas nessa importante fonte de referência para prática docente. Para viabilizar esse objeto, fizemos uma

análise das resenhas que constituem o Guia, e verificamos como é abordada a temática da representação da geometria espacial nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Em seguida, analisamos como está sendo proposto o estudo das representações de sólidos geométricos em livros didáticos destinados aos alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Cumpre-nos destacar que a análise dos livros didáticos foi conduzida com a intenção de pesquisar os diferentes tipos de tarefas propostas nessa fonte de considerável influência na prática pedagógica.

Como a definição dessa questão revelou uma direção na condução do trabalho, então fomos levados a tentar melhor localizá-la em relação a contextos educacionais mais próximos. Nesse sentido, entendemos que a Geometria se constitui em um campo de conhecimento importante para a interação do ser humano com o espaço em que vive, podendo ser considerada como uma parte da matemática em que a dimensão intuitiva se mostra mais intensamente, sobretudo na fase da escolaridade inicial. Por esse motivo, trata-se de um conteúdo essencial na formação do aluno na fase inicial da educação básica. Assim, devemos também lembrar que a representação do espaço geométrico, no nível educacional considerado neste trabalho, pode ser de natureza gráfica, como um desenho; por meio de modelos manipuláveis; de fotografias; por meio da linguagem verbal, revelando para nós alguns aspectos a serem considerados em nossa análise.

Entendemos que a escolha dos Parâmetros Curriculares Nacionais como fonte de dados para a pesquisa justifica-se pelo fato dessa publicação ser um referencial curricular para todo o país e servir como dispositivo de orientação didático para o professor, auxiliando-o na execução de seu trabalho, sendo instrumento útil no planejamento das aulas, na reflexão sobre a prática educativa e na análise do material didático. Consideramos que nos PCN estão apontadas as posições que assumem em relação ao “por que”, “o que” e “como” ensinar matemática, obedecendo à diversidade cultural do país ao recomendar adaptações metodológicas e de conteúdos, levando também em consideração as características sociais e econômicas de cada região. Daí decorre a intenção de analisar esse tipo de documento, pois entendemos que os mesmos têm um considerável poder de influência na formação e prática docentes. Essa fonte de referência estabelece um conjunto de competências a serem construídas pelas crianças, que vivenciam o estudo inicial da geometria, por meio dos conteúdos agrupados em quatro grandes

blocos: número e operações; geometria; grandezas e medidas e tratamento da informação.

A opção em escolher as resenhas do Guia de Livros Didáticos como fonte de dados para a pesquisa justifica-se porque este documento é o resultado de um trabalho que vem conquistando credibilidade junto aos educadores, principalmente, por tratar-se de um trabalho elaborado no plano institucional. As resenhas de acordo com o Guia do PNLD/2007, são elaboradas por professores de diversas áreas do conhecimento que participaram do processo de avaliação de cada coleção, baseados nos critérios publicados pelo Ministério da Educação. (BRASIL, 2007). O Ministério da Educação tem como função, de acordo com o que preconiza o artigo 6º da Lei nº. 9.131, de 24 de novembro de 1995, exercer as atribuições do Poder Público Federal, em matéria de educação, cabendo-lhe formular e avaliar a política nacional de educação. No caso em estudo, as resenhas, através das ações da Secretaria de Educação Básica, acabam por representar o ideário do Ministério da Educação com relação ao ensino de Matemática. Para a efetivação desse processo de avaliação do livro didático, reúnem-se professores de diversas instituições, de várias regiões do país, envolvidos com o Ensino Fundamental.

Finalmente, a opção em pesquisar livros didáticos justifica-se com base no pressuposto de que tal material tem um papel importante na atuação do professor e também na orientação das atividades dos alunos. O papel a ser atribuído ao livro está em estreita relação com a questão da formação docente. Não se trata de admitir um recurso que possa determinar a ação docente, pelo contrário, defendemos que o professor deve conduzir a utilização do livro e não permitir ser conduzido por ele. Nesse sentido, concordamos com o Guia de Livros Didáticos, quando aponta que: as funções exercidas pelo livro didático são históricas e socialmente situadas, e, assim, sujeitas à limitações e contradições. Dessa forma, o professor tem o importante papel de observar a adequação desse recurso à sua prática pedagógica. Essa questão consiste em um desafio para o professor no contexto de sala de aula, na condução do processo de estudo, conforme veremos no próximo capítulo, quando abordaremos a Teoria Antropológica do Didático, adotada como uma das referências teóricas na condução da pesquisa.

2 REFERENCIAL TEÓRICO DA PESQUISA

Conforme destacamos no capítulo anterior, nosso objeto de pesquisa trata da representação dos sólidos geométricos nas orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais, no Guia de Livros Didáticos do PNLD/2007 e em livros didáticos contemporâneos de matemática destinados aos anos iniciais do Ensino Fundamental. Para desenvolver esse objeto, recorreremos, principalmente, a um conjunto de noções que caracterizam uma abordagem de natureza antropológica, proposta por Chevallard (1999) e Chevallard, Bosch, Gascón (2001). Em paralelo com esse referencial, sentimos necessidade de destacar alguns resultados recentes de pesquisa relacionados ao estudo da geometria, que foram obtidos por pesquisadores que estão diretamente envolvidos com esse domínio particular da matemática escolar. Assim, o objetivo desse capítulo é descrever essa dupla fonte teórica que utilizamos para a realização da nossa dissertação de mestrado.

2.1 TEORIA ANTROPOLÓGICA DO DIDÁTICO

Nos próximos parágrafos, delineamos alguns dos traços da Teoria Antropológica do Didático (TAD), procurando mostrar sua pertinência com a nossa questão de pesquisa, que interroga como ensinar espaço e forma hoje nos primeiros anos da escolarização obrigatória. Cumpre-nos destacar que essa referência propicia uma maneira de estabelecer diferentes níveis de organização do estudo da matemática. Essa teoria, desenvolvida por Chevallard (1999), tem como um dos postulados fundamentais localizar a atividade matemática no conjunto das atividades humanas e das instituições. Entre as instituições envolvidas com o conhecimento matemático, as instituições escolares são aquelas que têm relevância por definir um tipo particular de atividade e que tem como uma de suas características: defender uma formalização diferenciada do conhecimento matemático. Estamos entendendo o termo *formalização* no mesmo sentido que Chevallard, Bosch, Gascón (2001) abordam a *institucionalização dos conhecimentos matemáticos*,

Trata-se de um trabalho cultural e histórico, que difere, totalmente, daquele que pode ser deixado a cargo do aluno e é responsabilidade do professor. Não é, portanto, o resultado de uma adaptação do aluno [...] a institucionalização consiste em dar um sentido cultural para as produções

dos alunos: atividades, linguagens e conhecimentos expressados em proposições [...] é uma das atividades principais do professor. (CHEVALLARD; BOSCH; GÀSCON, 2001, p. 218/219).

Nessa mesma visão, Soares (1995) defende a importância de que as bases do raciocínio dedutivo e da formalização dos conhecimentos matemáticos sejam fundamentadas, ensinadas e cultivadas, favorecendo os alunos quanto ao conhecimento de uma metodologia organizada que lhes possibilite interagir com a sua realidade.

Ao pesquisarmos os PCN, o Guia de Livros Didáticos e livros didáticos, entendemos que nesses referenciais curriculares, validados pela instituição responsável pelas políticas públicas em matéria de educação brasileira, está posto um modelo, uma formalização de organização matemática e didática com uma proposta de conteúdo e de metodologia suficientes para estudar a representação do espaço para os anos iniciais do Ensino Fundamental.

Segundo Chevallard (2002, p. 253) “Organizar é criar uma praxeologia”. A palavra praxeologia, para este mesmo autor, é formada pela junção das palavras grega *práxis* e *logos*. Essas duas partes são inseparáveis: a prática matemática (*práxis*), formada pelos diferentes *tipos de tarefas* e pelas técnicas que permitem a resolução das tarefas e o *logos*, composto pelo discurso que justifica e interpreta essa prática estruturada em dois níveis: tecnologia e teoria, sendo a tecnologia articuladora da referência direta a uma teoria.

Como consideramos a matemática uma atividade humana estruturada em organizações praxeológicas, podemos dizer que esses conhecimentos nascem da problematização de certos *tipos de tarefas*, a partir do momento que são olhados como *tipos de problemas* e que o estudo possibilita construir organizações praxeológicas locais. A articulação de algumas dessas praxeologias em torno de uma tecnologia comum permite formar organizações regionais as quais chamamos de saber matemático. (CHEVALLARD, 1999.)

Os conceitos fundamentais da TAD propõem que a noção dada à tarefa não se restringe apenas às tarefas escolares ou às tarefas que devem ser executadas por um trabalhador no seu dia-a-dia, incluem todas as ações humanas (não provenientes da natureza), construções institucionais que refletem o sentido antropológico da teoria. Na maioria dos casos, uma tarefa e o tipo de tarefa associado a ela, se expressam por um verbo e seu objeto (CHEVALLARD, 1999), tais como: sorrir a

alguém, limpar a casa, tomar banho, etc. A noção de tarefas ou tipo de tarefas demanda a formulação de um objetivo relativamente preciso, por exemplo: pintar de azul os objetos que têm partes curvas é um tipo de tarefa. Uma praxeologia concernente a um tipo de tarefa dada produz uma forma de realizar tarefas, que é a técnica. Assim, uma praxeologia referente a um tipo de tarefa contém, a princípio, uma técnica relativa a ela, constituindo-se, dessa forma, um bloco denominado de prático-técnico e que está relacionado à questão de saber-fazer.

O como resolver a tarefa é o motor gerador de uma praxeologia. É necessário ter ou construir uma ou mais técnicas que deve ser justificada por uma tecnologia, a qual, por sua vez, necessita ser justificada por uma teoria.

Em uma instituição, qualquer que seja o tipo de tarefa, a técnica relativa a ela é sempre acompanhada de um indício de tecnologia que tem algumas funções tais como: justificar, explicar, tornar inteligível a técnica. Um discurso tecnológico contém afirmações mais ou menos explícitas, o que exige um nível maior de justificação, o da teoria.

Segundo nosso entendimento, é importante destacar que a palavra técnica, no sentido amplo do termo, pode ser entendida como uma maneira de fazer particular. Uma pessoa aciona diariamente diversas técnicas. Na matemática, mais especificamente nos anos iniciais do Ensino Fundamental, a palavra técnica pode ter um sentido um pouco diferente dos demais níveis da escolarização, onde a técnica será utilizada como processo estruturado e metódico e, às vezes, até mesmo de natureza algorítmica. O aluno dos primeiros anos do Ensino Fundamental diante do desafio de *construir um cubo através da montagem de uma caixinha*, por exemplo, poderá acionar ou criar várias técnicas de resolução dessa atividade.

Chevallard (1999) entende, diante de um tema de estudo, ser necessário analisar primeiramente a realidade matemática, que pode ser construída e denominada como praxeologia matemática ou organização matemática; no segundo momento, a maneira pela qual a realidade pode ser estudada será denominada de praxeologia didática ou organização didática.

As noções propostas por Chevallard (2002) apontam para a necessidade de haver uma sintonia entre as organizações didáticas e as organizações matemáticas. *O didático é inseparável do matemático.* (CHEVALLARD; BOSCH; GÀSCON, 2001, p. 252). As organizações didáticas estão relacionadas com as possibilidades de ação, ou

seja, as diferentes opções de organizar o processo de ensino e aprendizagem das matemáticas em uma instituição concreta.

Ainda segundo esses autores, se o termo *didático* quer dizer relativo ao estudo, então quando o matemático quer construir uma praxeologia matemática, é porque quer resolver um certo tipo de problema. Neste caso, o matemático estuda os problemas que ele mesmo propõe, isto é, para elaborar uma praxeologia matemática, o matemático necessita de uma praxeologia didática.

A TAD propõe que a validação das estratégias de ensino do professor ocorra em função de algumas instituições que, de uma forma ou de outra, influencia ou determina as práticas docentes. Esse é o grande desafio do professor e o seu problema praxeológico, uma vez que precisa relacionar as organizações didáticas e as organizações matemáticas. É importante tentar compreender como elas se relacionam e funcionam no processo de ensino-aprendizagem das matemáticas, no contexto da sala de aula. Dessa forma, a TAD também possibilita tratar da complexidade que envolve a prática profissional do professor que se encontra diante do problema de reconstruir as organizações matemáticas que aparecem nos programas oficiais e nos livros didáticos como, no caso específico da nossa pesquisa, o de trabalhar os conteúdos referentes aos sólidos geométricos nos anos iniciais da escolarização, em sala de aula. Assim, é tarefa do professor focalizar as organizações didáticas na condução de sua aula.

As praxeologias são “artefatos”, “obras” que um dia foram construídas. Uma obra surge como resposta a uma questão ou a um conjunto de questões. Entendemos que elas são dinâmicas e que são modificadas quando deixam de dar respostas satisfatórias para novos problemas. As reconstruções praxeológicas são históricas e estão postas na escola, nos documentos oficiais, nos livros didáticos e, também, entre outros documentos que condicionam o conjunto das atividades escolares.

2.2 OUTROS ELEMENTOS DA ABORDAGEM PRAXEOLÓGICA

Ao pesquisarmos livros didáticos de matemática, objetivando analisar como está sendo proposto o estudo das representações de sólidos geométricos destinados aos alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental, entendemos que tais propostas estão embasadas em uma teoria educacional, tendo em vista que não existe uma ação

pedagógica neutra, destituída de uma teoria que lhe dá sustentação. Com base nesse pressuposto, as teorias implícitas referentes às tarefas e as técnicas matemáticas e didáticas, presentes nos livros didáticos, serão interpretadas por nós, por meio da teoria dos momentos didáticos, propostos por Chevallard (1999), que propõem seis momentos do processo de estudo.

O *primeiro momento* é o do *primeiro encontro* com a organização. O *segundo momento* é o da *exploração* dos tipos de tarefa (T) e da *elaboração de uma técnica*. O *terceiro momento* de estudo é o da constituição do entorno *tecnológico-teórico*. O *quarto momento* é o do *trabalho da técnica*. O *quinto momento* é o da *institucionalização*, que tem por objeto precisar o que é exatamente a organização matemática elaborada. O *sexto momento* é o da *avaliação*, que se articula com o momento da *institucionalização*.

Gascón (2003) afirma que para elaborar uma organização matemática é preciso uma organização didática que possibilite e gestione um processo de estudo, cuja dinâmica pode ser descrita por meio destes mesmos seis momentos. Esse autor propõe que a atividade de estudo (didático) pode ser considerada emergente de uma organização matemática. Em outras palavras, as organizações matemáticas são objeto e produto da atividade de estudo.

Gascón (2003) sintetiza outros três tipos de organizações didáticas. Um primeiro tipo seria as organizações didáticas *clássicas*, que combinam com os *momentos tecnológico-teórico* e o *trabalho da técnica*. Este se caracteriza, entre outras coisas, pela trivialização da atividade de resolução de problemas e por considerar que o ensino das matemáticas é um processo mecânico, totalmente controlado pelo professor.

Em segundo lugar, esse autor trata das organizações didáticas *empiristas*, que pretendem integrar o *momento* exploratório e o do *trabalho da técnica*. Caracterizam-se, pela atividade de resolução de problemas dentro do processo didático global e por considerar que aprender matemática é um processo indutivo baseado na imitação e na prática.

Por último, o teórico destaca as organizações didáticas *construtivistas*, que tomam simultaneamente em consideração os *momentos tecnológico-teórico* e *exploratório*. Essas organizações didáticas caracterizam-se por contextualizar a atividade de resolução de problemas em uma atividade mais ampla e por considerar que a aprendizagem é um processo ativo de construção do conhecimento, que se

desenvolve segundo fases determinadas e dependentes de conhecimentos anteriormente adquiridos pelos alunos. Esse autor enfatiza, portanto, que esses tipos de organizações didáticas ideais não existem em estado puro em nenhuma instituição escolar. Essas organizações efetivamente existentes nas instituições escolares participam, em maior ou menor medida, de vários tipos ideais de organização didática e sempre têm um caráter misto e muito mais complexo.

Entendemos que a importância da teoria dos momentos didáticos está em compreendermos, por exemplo, que um livro didático pode propor uma atividade, analisada como participante de uma proposta empirista/tecnicista, na qual o professor apenas ensina teorias ao aluno, que se coloca de forma passiva diante do conhecimento matemático. Mas, no mesmo livro, pode propor uma atividade considerada como construtivista, ao favorecer a construção do conhecimento pelo próprio aluno, no entanto, isso não garante que o professor, na hora de realizar a transposição didática, consiga manter-se fiel a tal tendência sugerida pelo livro didático, e aí está a complexidade abordada por Gascón no parágrafo anterior.

2.3 OBJETOS OSTENSIVOS E NÃO-OSTENSIVOS NA ATIVIDADE MATEMÁTICA

Na visão de Bosch (1999), a atividade matemática se realiza mediante o recurso de uma pluralidade de registros, ou seja, para a realização da tarefa e da utilização ou criação da técnica é acionada uma variedade de registros, tais como: o escrito, o gráfico, o verbal, o gestual, o material, e outros. São representações denominadas de objetos ostensivos. O conceito em si é um objeto não-ostensivo. Na sequência, apresentaremos essas noções.

A TAD defende que a atividade matemática articula estreitamente diferentes registros ostensivos. O termo ostensivo é definido por Chevallard e Bosch (2001) como tendo sua origem no latim *ostendere* (apresentar com insistência) e são aqueles objetos que podem ser percebidos pelos órgãos do sentido. Considera-se como ostensivo todo objeto que pode ser percebido pelo sujeito. São objetos materiais ou objetos dotados de certa materialidade como: escrita, grafismo, som, gesto, etc. Os *objetos* não-ostensivos (idéias, conceitos, axiomas, crenças) são aqueles objetos que existem no plano de uma instituição. Os mesmos podem ser evocados por meio da

manipulação de certos *ostensivos* apropriados, ocorrendo a coexistência de objetos ostensivos e não-ostensivos, através do que chamamos dialética do ostensivo e do não ostensivo. Os objetos não-ostensivos são elaborados a partir da manipulação de *objetos ostensivos*, ao mesmo tempo em que esta manipulação é controlada por objetos não-ostensivos.

As organizações praxeológicas podem ser visualizadas através dos objetos ostensivos que compõem as tarefas, as técnicas, as tecnologias e as teorias e, ainda, através das diferentes maneiras de ativá-los. Entendemos que, nos anos iniciais do Ensino Fundamental, o estudo dos sólidos geométricos é feito por meio de diferentes técnicas de resolução das tarefas, onde cada uma delas ativa uma pluralidade de registros ostensivos.

A título de exemplo, em livros didáticos para os anos iniciais do Ensino Fundamental podem ser encontradas atividades que envolvem o conceito de face, arestas e vértice, com sugestões da utilização de uma variedade de registros ostensivos representativos do conceito que se pretende estudar (registro não-ostensivo). Geralmente, neste caso, os registros ostensivos são os desenhos, a linguagem escrita, a perspectiva, a linguagem materna, e outros. A representação tem justamente o papel de mostrar essas idéias.

Com base nessa teoria, temos a compreensão que os objetos ostensivos são componentes fundamentais no caso da nossa pesquisa, porque entendemos que o que está sendo proposto nos livros didáticos e nos documentos oficiais podem ser visualizados somente por meio das diferentes representações gráficas neles existentes. Assim, o que possibilita uma comunicação entre as fontes da pesquisa e o pesquisador são as diferentes representações dos objetos ostensivos e não-ostensivos presentes nos referenciais de estudo. Em função da especificidade do nosso objeto de pesquisa, ao trabalharmos com os anos iniciais da Educação Básica, supomos que a dimensão ostensiva é talvez mais expressiva do que o trabalho direto com a dimensão não-ostensiva. Não estamos sugerindo nenhuma separação entre esses dois aspectos, como propõem Chevallard e Bosch (2002), mas, ao trabalhar com esse nível da escolaridade, percebe-se que os aspectos sensoriais (perceptivos) são mais explorados do que, por exemplo, nos últimos anos do Ensino Fundamental, onde já há mais condições de focalizar mais explicitamente os teoremas e as propriedades da geometria.

A TAD, ao tratar da questão da representação de conceitos matemáticos, defende que não se deve atribuir maior importância a um tipo de ostensivo em detrimento de outros. A centralidade atribuída à atividade matemática, cujas raízes se nutrem na abordagem construtivista, exige que não haja uma defesa prioritária de um tipo de ostensivo em detrimento de outros. Assim, ao realizar nossa pesquisa, não consideramos que o registro através de uma perspectiva (desenho de um cubo) seja concebido como mais importante do que o registro da linguagem materna (palavra cubo). Em outros termos, trata-se de valorizar diferentes maneiras de representar o conhecimento geométrico e, ao analisar tais noções em nível dos anos iniciais, talvez possamos destacar o que existe lá de específico.

Chevallard e Bosch (1999) defendem que objeto ostensivo e objeto não-ostensivo são sempre institucionais, a existência deles não depende da atividade de uma única pessoa, mas são unidos por uma dialética que consideram os não – ostensivos como emergentes da manipulação dos ostensivos e, ao mesmo tempo, como meios de domínio dessa manipulação. O papel semiótico dos ostensivos, ou seja, seu poder de produzir um sentido não pode ser separado de sua função instrumental, isto é, de sua capacidade de se integrar nas manipulações técnicas, tecnológicas e teóricas. Consideramos importante a recomendação de que o ensino de geometria deve se orientar por tarefas que valorizem simultaneamente esses dois aspectos (papel semiótico e função instrumental), sendo um de natureza da comunicação (função semiótica) e outro de natureza mais pragmática, isto é, usado como ferramenta na resolução de exercícios ou problemas. Portanto, em uma única atividade encontramos, ao mesmo tempo, o conceito, o desenho, entre outros aspectos. Nesta relação, o papel da visualização e da manipulação do concreto é fundamental para o desenvolvimento cognitivo do aluno nos primeiros anos do Ensino Fundamental.

Os autores que estamos estudando para conduzir a análise teórica da pesquisa enfatizam, ainda, que todo discurso tecnológico ou teórico concretiza-se pela manipulação de ostensivos, em particular, utilizando os discursos escritos, que permitem materializar as explicações e justificativas necessárias ao desenvolvimento das tarefas. Conseqüentemente, o trabalho com os ostensivos deve ser dinâmico e eficaz, legível e inteligível, o que colabora para lhes dar sua eficácia instrumental e semiótica.

2.4 O ESTUDO DA GEOMETRIA NOS PARÂMETROS CURRICULARES

Para dar continuidade ao estudo do referencial teórico, não podemos perder de vista o nosso objeto: *a representação dos sólidos geométricos nas orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais, no Guia de Livros Didáticos do PNLD/2007 e em livros didáticos contemporâneos de matemática destinados aos anos iniciais do Ensino Fundamental*. O referencial para análise desse estudo é composto pela Teoria Antropológica do Didático (TAD) e pelas teorias contemporâneas que tratam do estudo da Geometria para essa fase da escolarização. Também nos embasamos nos PCN e no Guia de livros didáticos/2007 para analisar as tarefas e as técnicas sugeridas nos livros didáticos. Ou seja, os PCN foram objeto de análise das unidades significativas quanto ao ensino de geometria e ao mesmo tempo utilizamos as recomendações neles postas para analisarmos as organizações didáticas e matemáticas sugeridas nos livros didáticos.

Os PCN defendem que a Matemática é uma área de conhecimento importante, uma vez que exerce papel decisivo por possibilitar resolver problemas da vida cotidiana, além das muitas aplicações no mundo do trabalho e de seu funcionamento como instrumento essencial para a construção de conhecimentos em outras áreas curriculares. Assim, interfere intensamente na formação de capacidades intelectuais, na estruturação do pensamento em particular no desenvolvimento do raciocínio dedutivo do aluno.

Está posto ainda, nos PCN, que a Matemática é um componente fundamental na construção da cidadania, na medida em que a sociedade se utiliza, cada vez mais, de conhecimentos científicos e recursos tecnológicos, assim a Matemática precisa estar ao alcance de todos. Em relação ao objeto de pesquisa, neste documento também se encontra a afirmação de que os conceitos geométricos são parte importante do currículo de Matemática no Ensino Fundamental, porque, por meio deles, “o aluno desenvolve um tipo especial de pensamento que lhe permite compreender, descrever e representar, de forma organizada, o mundo em que vive” (BRASIL, 1997, p. 55). Nos PCN está explícito ainda que “a atividade matemática escolar não é ‘olhar para coisas prontas e definitivas’, mas a construção e a apropriação de um conhecimento pelo aluno, que se servirá dele para compreender e transformar sua realidade”. (BRASIL, 1997, p. 19).

Chevallard (2001), dentro da visão antropológica do didático, entende que vivemos em uma sociedade que cada vez mais funciona com base na matemática, então, o ensino dessa disciplina na escola responde a uma necessidade, ao mesmo tempo, individual e social. Precisamos aprender um pouco de matemática para revolver ou reconhecer os problemas com os quais nos deparamos na convivência com os outros. De acordo com esse autor, a presença da matemática na escola é uma consequência de sua presença na sociedade, portanto, as necessidades matemáticas que surgem neste espaço deveriam estar subordinadas às necessidades matemáticas da vida em sociedade.

O Guia de Livros Didáticos/2007 estabelece também um conjunto de competências matemáticas a serem construídas nos primeiros anos do Ensino Fundamental, por meio dos conteúdos agrupados em quatro grandes blocos: número e operações; geometria; grandezas e medidas e tratamento da informação. A compreensão que devemos ter da expressão ‘conteúdo matemático’ é apresentada no Guia de Livros Didáticos como sendo os conceitos, a relação de conceitos, os procedimentos e os algoritmos matemáticos. Com relação ao conjunto de competências apontado neste mesmo Guia, há uma advertência para que não seja interpretado como única possibilidade, como algo engessado, mas que pode e deve ser adaptado em função das diversidades de cada contexto educacional. Observa-se também uma preocupação quanto à importância de não encarar as competências apontadas como independentes umas das outras.

O Guia do PNLD/2007, no item *Matemática e ensino da Matemática: princípios gerais*, explicita que a Matemática pode ser considerada como uma fonte de modelos para os fenômenos nos mais variados campos do saber. Esses modelos são construções abstratas que servem como instrumentos para subsidiar na compreensão desses fenômenos. Ainda segundo este Guia, modelos matemáticos compreendem conceitos, relações entre conceitos, procedimentos e representações simbólicas que, num procedimento contínuo, passam de instrumento na resolução de problemas a objeto próprio de conhecimento. Essa obra define a Matemática como um campo científico extenso, diversificado e em constante evolução, onde os modelos matemáticos são construídos com variados graus de abrangência e de sistematização. Em alguns momentos, os modelos matemáticos concebidos são associados a objetos do mundo físico, os denominados como sólidos geométricos ou figuras.

Os PCN destacam dois aspectos básicos no ensino de Matemática: primeiramente, a importância de relacionar observações do mundo real com representações (esquemas, tabelas, figuras); posteriormente, o de relacionar essas representações com princípios e conceitos matemáticos.

Para ilustrar essa relação entre objetos ostensivos e não-ostensivos, podemos lembrar de uma atividade utilizando um “dado” (objeto ostensivo) por meio da qual o professor pode trabalhar, entre outros, os conceitos de: cubo, quadrado, face, aresta, vértice, primeiros números naturais que, segundo a referência teórica acima, são objetos não-ostensivos, ocorrendo dessa forma a relação entre representação e conceitos geométricos. Em outras palavras, na linha teórica que estamos nos filiando, não há possibilidade de concebermos esses dois objetos de maneira isolada, ou seja, para valorizar a dimensão ostensiva, o professor deve não perder de vista os aspectos não-ostensivos da prática matemática.

Os PCN propõem a geometria como um campo fértil para se trabalhar com situações problemas:

[...] se esse trabalho for feito a partir da exploração dos objetos do mundo físico, de obras de arte, pinturas, desenhos, esculturas e artesanato, ele permitirá ao aluno estabelecer conexões entre a Matemática e outras áreas do conhecimento. (BRASIL, 1997, p. 56).

Com base nessa visão, entendemos que no âmbito de nossa pesquisa, a exploração dos objetos do mundo físico é um ponto forte.

2.5 PESQUISAS SOBRE O ENSINO DA GEOMETRIA

Direcionados pela questão *o que é ensinar espaço e forma, hoje?* Realizamos uma caracterização da educação matemática nos primeiros anos do Ensino Fundamental, tendo como foco principal o ensino da Geometria para essa fase da escolarização. Nosso estudo centrou-se nas pesquisas de NACARATO e PASSOS (2003); FONSECA, *et al.* (2005); DANYLUK (1998); PAVANELLO (2004); MUNIZ (2004); BROITMAN e ITZCOVICH (2003) e LORENZATO (1995).

Nacarato e Passos (2003) investigaram *A Geometria nas Séries Iniciais: Uma análise sob a perspectiva da prática pedagógica e da formação de professores.*

Esse trabalho trata do desenvolvimento do pensamento geométrico, utilizando como principal base teórica as pesquisas desenvolvidas por Pais (1996) onde destaca três aspectos fundamentais do conhecimento geométrico: o intuitivo, o experimental e o teórico. Para a construção do conhecimento teórico geométrico, torna-se necessário tanto o recurso às bases intuitivas quanto àquele dirigido à atividade experimental. Esse é um ponto que o professor não pode perder de vista. No caso da nossa pesquisa, ao analisar livros didáticos contemporâneos, consideramos importante verificar como estes três aspectos estão relacionados nas atividades sugeridas nesse tipo de material.

Trata-se de considerar que nessa fase da escolarização o aluno já possui um conhecimento perceptivo do espaço material onde vive, daí a possibilidade de explorar o estudo do espaço geométrico a partir dessa experiência. Por meio da valorização de objetos ostensivos, sempre guiados pela dimensão não-ostensiva através do planejamento didático, a criança poderá ser levada a explorar esse espaço físico-geométrico por meio dos órgãos dos sentidos e também da sua racionalidade. Desse modo, fica difícil admitir uma separação entre o conhecimento intuitivo, experimental e os primeiros passos para uma sistematização teórica. A articulação entre esses aspectos precisa ser valorizada e melhor explorada no contexto das atividades propostas nessa fase inicial da educação escolar. Esse pode ser um ponto forte revelado no estudo dos atuais livros didáticos: as sugestões de ordem metodológica, através das tarefas, que podem subsidiar a prática docente com relação a esses três importantes aspectos do conhecimento geométrico: intuitivo, experimental e teórico.

Com relação aos aspectos geométricos específicos para os anos iniciais do Ensino Fundamental, a pesquisa de Nacarato e Passos (2003) aponta algumas questões de ordem didático-metodológicas que contribuem para o trabalho qualitativo e reflexivo nessa área de conhecimento ainda pouco trabalhado na prática de sala de aula. Essa posição complementa um princípio defendido por Chevallard (2002) que consiste em valorizar, ao mesmo tempo, a dimensão didática e conceitual da matemática. Temos o entendimento de que se essa questão estiver sendo bem trabalhada no processo de formação inicial do professor, o ensino de Geometria poderá, de forma efetiva e com qualidade, fazer parte da aula de matemática desde os primeiros anos da escolarização obrigatória

Dentre as observações importantes do trabalho de Nacarato e Passos (2003) está a afirmação que as atividades que propiciam o conhecimento geométrico com as crianças dos anos iniciais do Ensino Fundamental devem valorizar objetos que lhes são familiares através de uma diversificação de estratégias. Essas autoras entendem que no trabalho com conceitos geométricos são importantes as atividades de exploração de objetos e do espaço físico, uma vez que os alunos interagirão com objetos concretos. Assim, o processo de visualização tem grande importância para o estudo da geometria espacial, pois a ênfase será para os objetos ostensivos, ou seja, aqueles que são visualizados.

O aspecto metodológico do ensino de Geometria nessa fase da escolarização é nossa questão fundamental, dessa forma, nos interessa as sugestões de como valorizar objetos que são familiares para os alunos e como diversificar os caminhos metodológicos para possibilitar que as crianças estudem geometria. Considerando que a atividade matemática se realiza mediante o uso de vários registros e que os conceitos matemáticos no nível escolar investigado nascem da manipulação de objetos, é significativo compreendermos o processo de articulação entre objetos do espaço físico com os conceitos geométricos, e a sistematização do saber geométrico presente em livros didáticos contemporâneos.

Fonseca, et al (2005) investigaram o *Ensino de Geometria na Escola Fundamental: três questões para a formação do professor dos ciclos iniciais*. Defendem que o objetivo principal do ensino de Geometria, nos anos iniciais do Ensino Fundamental, é a percepção e organização do espaço em que se vive. O ensino de Geometria deve contribuir para ampliar e sistematizar o conhecimento espontâneo que a criança tem desse espaço. Na concepção dessas autoras, a criança já possui um conhecimento do espaço perceptivo nessa fase da escolarização, então elas exploram esse espaço por meio dos órgãos do sentido. Esse conhecimento precisa ser valorizado, explorado e, aos poucos, sistematizado para que a criança possa apreender as relações espaciais entre objetos nesse espaço.

Essas autoras consideram importante oferecer às crianças, em tal fase escolar, atividades de exploração do espaço físico em que estão inseridas, possibilitando a representação, interpretação e descrição desse espaço. Considerando que tal espaço é sensível e tridimensional, a proposta é iniciar o estudo da Geometria pela observação do mesmo e pelos modelos que o representam, através da exploração de conceitos e, gradativamente, inserir certo grau de formalização, através do

trabalho sistemático com os sólidos geométricos, isto é, a valorização da experiência e da manipulação de objetos na formação do pensamento geométrico como pontos de partida – o que sugeriria antepor o estudo dos sólidos ao estudo das figuras planas.

O estudo das formas geométricas planas e das relações entre essas formas deve ser precedido da exploração do espaço físico, do espaço real com o qual a criança tem contato. Trata-se da valorização do espaço percebido pela criança, em que o conhecimento dos objetos resulta de um contato direto com eles, isso possibilita a construção de um espaço representativo. Esse conhecimento intuitivo deve ser explorado para que a criança melhore sua percepção espacial, visual e tátil, identificando as características geométricas desse espaço.

Essas pesquisadoras ainda afirmam que, entre os sólidos geométricos, a abordagem escolar possibilita particular atenção aos poliedros, figuras geométricas espaciais, cuja superfície é formada por polígonos e dentre os poliedros, distinguirá os prismas e as pirâmides. Compreendemos que há sintonia entre as idéias defendidas no trabalho realizado por Nacarato e Passos (2003) e o realizado por Fonseca, et al (2005).

Por meio de pesquisa em livros didáticos, é possível realizar uma verificação de como está sendo proposto o estudo da representação dos sólidos geométricos, mais especificamente, os poliedros (prismas e as pirâmides) e os corpos redondos (cone, cilindro e esfera) sem desvincular do estudo das figuras planas. Inclusive, observar nos livros didáticos a importância dada às “caixinhas,” consideradas como modelos de sólidos bastante úteis para o ensino da Geometria, principalmente para os alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Estas, quando desmontadas e recortadas pelas dobras, obtêm-se figuras planas, isto é, figuras que possuem duas dimensões: comprimento e largura – compreensão muito importante para o aluno nessa fase da escolarização.

As autoras entendem, também, que os sólidos geométricos comuns são objetos matemáticos mais próximos do mundo sensível e que exigem menor esforço de abstração da criança. Concordam com a valorização do ensino dinâmico da Geometria, do trabalho em grupo e da comunicação entre as crianças, pois através da socialização e do dinamismo, é possível levar o aluno a melhor compreender e elaborar suas idéias acerca da atividade matemática. Portanto, os alunos devem ser constantemente incentivados a comentar com os colegas os seus resultados, numa intenção clara de fazê-los verbalizar o que fizeram e de socializar esses resultados

possibilitando, assim, a interação do aluno com o conhecimento matemático de maneira ativa e participativa. O processo de verbalização, quando bem dirigido, oportuniza o desenvolvimento da linguagem geométrica significativa, trabalhando-se, gradualmente, os nomes dos entes geométricos, as definições e os enunciados das propriedades das figuras, que são importantes para um nível de estudo mais formal da Geometria.

Outro ponto importante, abordado no trabalho desenvolvido por Fonseca et al (2005), diz respeito aos conhecimentos prévios dos alunos e a ênfase nos assuntos que são familiares às crianças, levando em consideração o conhecimento próprio das mesmas, por meio de uma abordagem informal dos conteúdos, de jogos e desafios. Além de atividades que envolvem situações do dia-a-dia dos alunos, recomendam que o professor possibilite a articulação dos conteúdos em espiral, ou seja, retomando-os em momentos diferentes com abordagens diversificadas e valorização do conhecimento prévio da criança.

Essas autoras defendem que no ensino de Geometria às crianças é fundamental organizar primeiramente atividades lúdicas para, então, trabalhar os conteúdos de forma mais sistemática e formal, envolvendo o contexto sócio-cultural desses aprendizes. Atividades e jogos que levem os alunos a visualizar, reproduzir, comparar e classificar formas geométricas, montar e desmontar, ampliar e reduzir figuras.

Por último, e não menos importante, Fonseca *et al* (2005) tratam da interdisciplinaridade, afirmando que a inclusão de tópicos da Geometria, no primeiro segmento do Ensino Fundamental, deve contemplar a preocupação em fazê-los interagir com outros conteúdos escolares. Defendem a importância de atividades que interligam diferentes disciplinas, fazendo conexões entre a Matemática e outras áreas de conhecimentos, em particular Língua Portuguesa, História e Artes. No contexto do nosso trabalho, nossa tendência é conceituar a interdisciplinaridade como sendo uma postura pedagógica pela qual o educador deve procurar construir articulações significativas entre as disciplinas escolares. Fazemos essa observação para mostrar que o referencial proposto pelas referidas autoras complementam o suporte teórico principal do nosso trabalho que é o pensamento educacional de Yves Chevallard que também destaca a importância dessa postura interdisciplinar.

Danyluk (1998) investigou a *Alfabetização Matemática: as primeiras manifestações da escrita infantil*. Essa autora discute a valorização do processo de

socialização da criança nos primeiros anos de escolarização, defendendo a importância da ação interativa entre os alunos para a construção e descoberta da linguagem matemática, uma vez que nessa fase o trabalho em grupo e a comunicação entre as crianças favorecem o aluno a compreender e a elaborar suas idéias acerca da atividade matemática proposta e desenvolvida. A criança, ao construir idéias matemáticas, tem na comunicação uma base para a compreensão daquilo que está elaborando, em conjunto compartilham e confrontam aquilo que registram. Nessa influência mútua é que flui a possibilidade do conhecimento geométrico.

Outro aspecto importante tratado por essa autora é a *contextualização* do saber matemático nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Essa autora afirma que as crianças trazem, de seus mundos vividos, informações sobre aspectos matemáticos e conhecimentos característicos do contexto sócio-cultural onde vivem. Elas possuem algum conhecimento de matemática que trazem de seu ambiente familiar e comunitário que deve ser valorizado na escola para que a partir desse conhecimento, gradativamente, ocorra a formalização da atividade matemática.

Para Danyluk (1998), a ênfase nas percepções que estão presentes na experiência vivida é importante na construção de conceitos matemáticos, pois possibilita à criança observar semelhanças e diferenças, além de favorecer o estabelecimento de novas relações, uma vez que as comparações visuais aparecem de modo espontâneo. Observamos que há grande concordância entre as idéias dessa autora com as defendidas por Fonseca et al (2005).

No trabalho que estamos aqui descrevendo, defendemos a importância de verificar em livros didáticos atuais, tarefas que recomendam um ensino mais dinâmico da Geometria, como as que levam o aluno a desenvolver um processo de socialização do saber geométrico, por exemplo, por meio da técnica do trabalho em grupo, por termos a compreensão, junto com Danyluk (1998), que essa técnica pode favorecer a comunicação entre os alunos e, assim, criar a possibilidade dos alunos elaborarem suas idéias acerca da atividade geométrica.

Pavanello (2004) relata uma pesquisa intitulada *A Geometria nas séries iniciais do ensino fundamental - contribuições da pesquisa para o trabalho escolar*. Inicialmente fala sobre *a Geometria na educação do homem contemporâneo*, afirmando que hoje a imagem é muito utilizada como instrumento de informação, o que torna imprescindível a capacidade de observar o espaço tridimensional e de elaborar modos de se comunicar a respeito do mesmo. Num segundo momento, esta

mesma autora aborda a questão do *abandono do ensino de geometria*. Essa problemática foi objeto de investigação na sua dissertação de Mestrado em Educação, pela Universidade Federal de Campinas, no ano de 1998. Na pesquisa acima citada, Pavanello (2004, p. 129) afirma:

Vários autores têm denunciado há já algum tempo que a geometria, precisamente o ramo da matemática em que tais habilidades são preferencialmente desenvolvidas, não vem sendo devidamente trabalhada na escola básica. E esse 'abandono' da geometria tem consequências: um professor que enquanto aluno não aprendeu geometria, certamente desenvolverá uma atitude negativa em relação a ela e se sentirá inseguro para abordá-la em sala de aula.

Dessa maneira, podemos concluir que essa autora entende que a negligência com relação ao ensino desse conteúdo trará consequências negativas no processo ensino-aprendizagem para as crianças que estão iniciando um estudo mais sistematizado com a geometria.

Num terceiro momento, discute o processo de *ensinar e aprender matemática*, argumentando que o ensino da matemática nos primeiros anos do Ensino Fundamental não deve conservar um objetivo fundamentalmente utilitário e, no caso da geometria, se restringir ao reconhecimento das figuras planas mais utilizadas em situações do cotidiano. Dessa forma, é importante realizar atividades que permitam a descoberta de relações (matemáticas) em situações surgidas da realidade em que o aluno está inserido.

Com relação ao estudo desenvolvido por Pavanello (2004), destacamos como relevante sua visão acerca do *abandono da geometria* e a afirmação de que a *Geometria não vem sendo devidamente trabalhada na escola básica*. Pautados nessas duas afirmações, entendemos que uma das contribuições de nossa investigação será, justamente, apresentar uma visão parcial acerca da valorização do ensino da geometria hoje, sobretudo a parte apresentada nos livros didáticos e recomendada pelas fontes de influência do ensino escolar. Compreendemos que Pavanello se refere à prática desse ensino na sala de aula, como ação realizada pelo professor de forma efetiva e com certa qualidade. Uma prática que possa levar o aluno a apreender os conhecimentos de geometria necessários para a sua vivência e para os estudos posteriores de matemática. Concordamos que isso seja importante, mas também entendemos que o professor não trabalha no vazio, sem uma referência que norteie sua ação. Por isso, entendemos que se o professor estudar, na formação inicial as

possibilidades metodológicas de como ensinar geometria e assim construir uma forte base teórica, poderá encontrar nos PCN e livros didáticos um forte aliado, que poderá servir como subsídio para a realização de um trabalho significativo, efetivado dentro de um contexto cultural em que ele, o professor, e seus alunos estejam inseridos.

Muniz (2004) desenvolveu uma investigação intitulada *A criança das séries iniciais faz matemática?* Este estudo teve como objetivo levantar questões acerca da importância de uma melhor compreensão da natureza da atividade matemática realizada pelos alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Esse autor propõe a seguinte questão: “Se considerarmos que a aprendizagem matemática pressupõe a realização da atividade matemática, uma questão é posta de forma inevitável: ‘a criança das séries iniciais realiza atividade matemática?’ Ele considera importante buscar uma melhor compreensão da natureza da atividade matemática realizada pelas crianças nessa fase da escolarização, porque o aluno realiza uma atividade matemática muito mais complexa do que aquela que esperamos dela. Esse autor admite que é agindo sobre os objetos matemáticos que o sujeito poderá construir seu conhecimento, portanto a aprendizagem matemática requer ação cognitiva que envolve a manipulação de ferramentas e objetos que merecem ser alvo de estudo científico da educação matemática. Entende também que a transposição didática desempenhada pelo professor seria uma amostra válida de que as atividades desenvolvidas nas séries iniciais significam uma proximidade gradual da atividade matemática. O pensamento defendido por Muniz aproxima-se daquele expresso por Chevallard (2002), no que se refere a natureza da atividade matemática, no sentido mais amplo do termo e mais particularmente, no caso do nosso trabalho, do pensamento infantil, bem como a necessidade do professor que atua nesse nível da escolaridade melhor compreender a essência dessa noção: “atividade matemática”.

Broitman e Itzcovich (2003) investigaram a *Geometria nas séries iniciais do ensino fundamental: problemas de seu ensino, problemas para seu ensino*. Esta pesquisa fundamenta-se na didática da matemática e tem como objeto principal o ensino da Geometria. Esses autores propõem algumas questões específicas das origens do conhecimento geométrico e de sua evolução histórica como disciplina escolar. Analisam criticamente as hipotéticas vinculações entre a geometria e a vida cotidiana e a necessidade do trabalho empírico para a construção de conhecimentos geométricos. Discutem a finalidade do ensino da geometria no Ensino Fundamental, ressaltando a importância da aquisição de conhecimentos e de práticas geométricas

como apropriação de parte de uma cultura. Esse entendimento tem como pressuposto teórico: LABORDE (1990); SADOVCKY (1999); GÁLVEZ (1994) e ARTIGUE (1986) que argumentam que os conhecimentos geométricos da matemática, mesmo tendo uma construção que admita falar de uma geometria intuitiva, deverão, para sua aquisição, ter um marco institucional com intencionalidade didática.

Broitman e Itzcovich (2003) defendem que é necessário reconhecer que muito dos conhecimentos geométricos das crianças que estão na escola não tem ainda o status de saberes matemáticos, no sentido formal desse termo. A conexão entre os conhecimentos das crianças e o saber matemático é de natureza progressiva. O ensino tem a responsabilidade de fazê-los evoluir na direção do saber. Apontam que muitos pesquisadores concordam em observar que a escola fundamental pode considerar os objetos de ensino (propriedade das figuras e dos sólidos geométricos) e não somente os saberes. Afirmam, ainda, que “essa distinção permite identificar certos conhecimentos espaciais que, embora não façam parte da matemática, podem ser considerados objetos de ensino [...] relativos à representação do espaço”. (BROITMAN e ITZCOVICH, 2003, p. 171). Esses autores consideram a necessidade de buscar conhecer, com profundidade, os processos de construção de conhecimentos geométricos por parte das crianças desde a sua própria geometria intuitiva até a geometria que vão estudar na escola. Apontam que a passagem da intuição para o saber, dos conhecimentos iniciais aos sistemáticos, tem ainda muitas indagações didáticas.

Entendemos que o estudo realizado por Muniz (2004) e o desenvolvido por Broitman e Itzcovich (2003) têm algumas preocupações em comum, as quais consideramos relevantes no contexto de nossa pesquisa. Como estamos investigando as tarefas e as técnicas sugeridas nos livros didáticos para os primeiros anos da escolarização, verificamos que as atividades sugeridas levam o aluno a utilizar técnicas consideradas não matemáticas, como por exemplo: pintar, recortar, colar, desenhar, ligar, entre outras, mas que precisam ser direcionadas para uma Geometria com um progressivo grau de formalidade. Nesse mesmo sentido, Chevallard (1999) fala de noções *protomatemáticas*, afirmando que estas formam uma categoria de habilidades que não se referem diretamente às noções matemáticas em si mesmas, mas são exigidas de uma forma implícita no estudo escolar.

Lorenzato (1995), no artigo *Por que não ensinar Geometria?*, afirma que no Brasil a Geometria está quase ausente da sala de aula. Esse autor cita os trabalhos de

Peres (1991) e Pavanello (1993) que confirmam essa realidade na educação escolar. Aponta duas causas para essa omissão: a primeira diz respeito aos professores que não detêm os conhecimentos geométricos necessários para a realização de seu trabalho pedagógico. Por não conhecer a geometria, também desconhecem o valor que ela possui para a formação do futuro cidadão. O que resta para o professor é arriscar ensinar geometria sem conhecê-la ou então deixar de ensiná-la.

A segunda causa da omissão, segundo Lorenzato (1995), refere-se ao valor excessivo depositado aos livros didáticos, que muitas vezes abordam o ensino de geometria de forma descontextualizada da realidade, não integrada com outras disciplinas do currículo e até mesmo não integrada com outras partes da própria Matemática.

Esse autor aponta ainda outras causas da omissão da geometria: o currículo, os Programas e Guias Curriculares e o Movimento da Matemática Moderna (MMM). A Geometria praticamente não é trabalhada no currículo (entendido por ele, nesse trabalho, como conjunto de disciplinas e componentes dos cursos de formação de professores). Os programas e Guias curriculares são também, para ele, responsáveis pela omissão da Geometria na escola, principalmente por ser abordada como complemento ou apêndice e de modo formalmente fragmentado, por assunto ou por série. O Movimento da Matemática Moderna propôs algebrizar a Geometria e essa ação não deu certo no Brasil, o que criou uma lacuna nas nossas práticas pedagógicas até hoje.

Lorenzato (1995) entende que é necessário um amplo e contínuo esforço de diferentes áreas educacionais para que ocorram mudanças efetivas no quadro do Ensino de Geometria Escolar. Afirmar ainda que a valorização do ensino da geometria é também uma questão social e epistemológica abrangendo universidades, secretarias de educação, editoras, entre outras instituições. É também uma questão político-administrativa, uma vez que o professor exerce uma função de fundamental importância nesse processo de transformação.

Entendemos que as idéias defendidas por Lorenzato (1995) são bastante pertinentes em relação à nossa pesquisa nos livros didáticos contemporâneos de matemática, uma vez que estaremos apontando uma realidade atual do ensino de Geometria em guias curriculares.

2.6 PESQUISAS SOBRE O ENSINO DE GEOMETRIA NO ENEM/2007.

O ensino de Matemática e de Geometria, nos anos iniciais do Ensino Fundamental, tem sido objeto de estudo de vários pesquisadores. Tal afirmação tem como base a leitura que fizemos dos trabalhos apresentados no IX Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM), realizado em Belo Horizonte (MG), em julho de 2007. Consideramos relevante o número de trabalhos apresentados nesse evento voltados para essa fase da escolarização. Optamos por analisar alguns trabalhos apresentados nesse evento por entender que se trata de um espaço representativo da produção nacional da área, o qual vem sendo ampliado pelo empenho da Sociedade Brasileira de Educação Matemática, que tem se comprometido na discussão e circulação das produções desse campo de pesquisa. Outro ponto relevante é que esses encontros proporcionam uma variedade de formas para discutir os temas relevantes da área: palestra, mesa redonda, mini-curso, comunicação científica, relato de experiência e pôster, possibilitando uma diversificação de olhares das pesquisas realizadas.

Em um primeiro momento, identificamos nove categorias relacionadas ao ensino de Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental. São elas: *formação de professores* (AMÂNCIO; MARANHÃO *et al*; MEDEIROS e MUNIZ; MORELATTI, FURKOTTER e FAUSTINO; SCORTEGAGNA e BRANDT; SILVA e SANTOS); *o ensino de geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental* (NACARATO; FARIAS); *conteúdo de matemática* (ARAÚJO e SOARES; CARVALHO e MANDARINO); *processo ensino-aprendizagem* (SCHEIDE; FERREIRA; COSTA e FELISBINO; BEZERRA *et al.*); *livros didáticos* (GUIMARÃES *et al.*); *educação especial* (PEREIRA; VIEIRA e SILVA); *etnomatemática* (SILVA e BAIER); *material didático* (NUNES e BRAZ); *e Geometria dinâmica e ambiente virtual* (FREITAS; LIMA e MAGINA; NACARATO e GRANDO).

Essas pesquisas podem ser identificadas pelo Apêndice I do nosso trabalho. Entre os estudos apresentados nesse evento, optamos por destacar alguns pontos do trabalho apresentado por Adair Nacarato, *O Ensino de Geometria nas séries iniciais*, principalmente por entendermos que se trata de um tema que se aproxima mais de nosso objeto de pesquisa. Essa autora afirma que, mesmo diante das atuais reformas

curriculares, continua existindo a necessidade da inserção da geometria na sala de aula das séries iniciais e levanta algumas indagações pertinentes, tais como:

Quais as causas que têm provocado essa ausência da geometria? Por que os professores não inserem a geometria no currículo mesmo esta se fazendo presente nos livros didáticos? Discutir essas questões requer pensar no próprio movimento ocorrido com esse ensino na segunda metade do século XX e na formação do professor que atua nesse nível de ensino (NACARATO, 2007, p. 9).

Nacarato (2007) apresenta um breve histórico do movimento ocorrido no século XX, destacando a produção brasileira nas últimas duas décadas; discute a ausência de uma formação docente específica em Geometria, bem como aponta experiências com professoras que atuam nessas séries; e apresenta alguns contextos de sala de aula que evidenciam algumas alternativas metodológicas para o professor que ensina Matemática.

Nacarato (2007), ao tratar do ensino de geometria no Brasil nas últimas duas décadas, enfatiza o Movimento da Matemática Moderna (MMM). Segundo essa autora, o MMM na década de 1960 deixou pior uma situação que já não estava satisfatória: as dificuldades do professor em trabalhar geometria. Para somar a tal situação, havia a abordagem teórica que não possibilitava relações com questões de ordem mais prática. A educação com a presença da geometria era para a elite, raramente era ensinada nas séries iniciais e, quando ensinada, limitava-se ao reconhecimento de figuras e cálculo de áreas e perímetros. O MMM aumentou mais o problema, porque a geometria passou a ser abordada metodologicamente de forma abstrata e simbólica, amparada na linguagem da teoria de conjuntos.

Nacarato (2007), ao argumentar sobre a formação docente em Geometria do professor que atua nas séries iniciais, afirma que algumas pesquisas revelam que as professoras que atuam nas séries iniciais não tiveram formação em Geometria para sentirem-se seguras na atuação em sala de aula. Nesse trabalho observa que a formação docente do professor que atua nas séries iniciais necessita de maior atenção. “Se quisermos a inserção da Geometria em todos os níveis de ensino, essa temática não pode continuar fora dos processos formativos, sejam na graduação, sejam na formação continuada”. (NACARATO, 2007, p.9). Concordamos com as idéias de Nacarato (2007), no sentido de que existe, de fato, a necessidade da

Geometria ser melhor trabalhada nos cursos de formação do professor que atua nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

3 ASPECTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

O objetivo desse capítulo é descrever aspectos metodológicos da nossa pesquisa. Ela foi desenvolvida a partir de uma abordagem qualitativa, descritiva, com apoio teórico no pensamento fenomenológico. Também pretendemos, aqui, detalhar alguns procedimentos adotados na parte mais prática do trabalho. Para a realização dessa pesquisa, temos como suporte as idéias de Husserl, Merleau-Ponty e Bicudo. Esses teóricos privilegiam os aspectos ligados à consciência e à subjetividade, sem reduzir a importância da objetividade. Usamos os próximos parágrafos para descrever algumas das idéias dessa corrente filosófica que julgamos ser importantes para a realização do nosso trabalho.

3.1 ALGUMAS NOÇÕES DO PENSAMENTO FENOMENOLÓGICO

A Fenomenologia, no sentido apresentado por Bicudo (1994), é um pensar a realidade de modo rigoroso. Esse rigor tem a ver com a ação e com os procedimentos utilizados que são próprios do fenômeno interrogado e do pesquisador. Na abordagem fenomenológica, alguns conceitos recebem destaque por representarem idéias importantes e evidenciarem concepções acerca da interpretação do mundo.

Dentre os conceitos importantes no contexto de nossa pesquisa, primeiramente, explicitaremos a palavra fenomenologia. A mesma foi gerada de duas expressões gregas, *phainomemon* e *logos*. Conforme Merleau-Ponty (1971), a fenomenologia é o estudo das essências e também a filosofia que repõe a essência na existência.

Em seguida, um conceito significativamente relevante é o de fenômeno que deriva da palavra grega *faínomenon*, que vem do verbo *faínestai*, e significa o que se mostra, o que se manifesta, o que aparece. O fenômeno é aquilo que passa a existir para a consciência e se evidencia para esta consciência como resultado de uma investigação.

Um outro conceito também muito importante é o de consciência que não é concebida na fenomenologia como um em si, como algo independente do mundo, dos outros e dos objetos. A concepção de uma consciência intencional implica no fato da consciência ser sempre consciência de, aberta ao mundo, sempre consciência de algo.

Segundo Husserl (1966, p. 28) “A palavra intencionalidade não significa outra coisa senão essa característica geral da consciência de ser consciência de alguma coisa, de implicar, na qualidade de cogito, o seu *cogitatum* em si mesmo”. Nesse sentido, podemos compreender que a idéia fundamental, básica, da fenomenologia, é a noção de intencionalidade.

No mesmo nível de importância está o conceito de realidade, aquela que emerge da intencionalidade da consciência voltada para o fenômeno. É o compreendido, o interpretado e o comunicado. É, portanto, o perceptível, não havendo uma única realidade, mas tantas quantas forem suas interpretações e comunicações.

Para Merleau-Ponty (1971), o conceito de corpo é mundo e não deve ser entendido como corpo material ou natural. *O corpo próprio* excede essas visões adjacentes do termo. Neste viés, para compreender as relações que se constituem entre sujeito e o objeto e todas as demais dualidades que nascem na elaboração do conhecimento, é preciso, previamente, ressaltar os laços pelos quais o corpo encontra-se incorporado ao mundo. Esse autor utiliza o termo *corpo-no-mundo* afirmando que não é possível estabelecer rupturas radicais entre eles, pois estabelecem uma profunda relação que se espalha em diversas dimensões.

Considerando que o corpo é movimento, uma vez que a estabilidade absoluta não existe e tudo está em eterno devir, Merleau-Ponty, ao destacar as relações do corpo com o mundo e do movimento com o corpo, traz a consciência humana para mediar tais relações. O termo consciência é entendido como uma categoria essencial para atingir o conhecimento objetivo. O teórico, ao tratar da temática “o sentir”, afirma que todo o saber aloja-se nos horizontes abertos pela percepção. A sensação é intencional, porque encontra no sensível a proposição de certo ritmo de existência.

Em Merleau-Ponty (1971), o objeto só se determina como um ser identificável por meio de uma série aberta de experiências possíveis, e só existe para um sujeito que opera esta identificação. Ele questiona como podemos escapar da alternativa entre o para si e o em si, como a consciência perceptiva pode ser obstruída por seu objeto, como podemos distinguir a consciência sensível da consciência intelectual.

Conforme Bicudo (1994), *a priori* é um conceito que não se refere a algo que existe separado do mundo sensível. Ela tem relação com o contexto histórico,

com as experiências vividas pelo sujeito no ‘mundo-vida’. Essas experiências se formam no conhecimento prévio (*a priori*) no qual a interrogação sobre o fenômeno é formulada e a pesquisa iniciada. “É a trajetória que vai na direção do conhecimento pré-reflexivo para o reflexivo”. (BICUDO, 1994, p. 22).

O *Pré-reflexivo* trata das experiências prévias do pesquisador. O fenômeno a ser investigado é familiar ao pesquisador, faz parte do seu mundo-vida. Tal familiaridade, contudo, não é ainda conhecimento, existe algo sobre o qual o pesquisador tem dúvidas, quer descobrir, mas ainda não está bem explicitado. O pesquisador parte de um nível pré-reflexivo que se torna reflexivo à medida que toma consciência e vai chegando a uma inteligibilidade do fenômeno.

Em nossa pesquisa, é importante a compreensão do significado da palavra intencionalidade, uma vez que ela aponta para uma tendência a determinada direção e está relacionada com vivência ou experiências vividas ou experiências do sujeito cognoscente. Esse conhecimento e as experiências vividas não têm origem nos resultados afirmativos da pesquisa empírica, mas sim de uma visão crítica do conhecimento vivenciado.

Na visão de Husserl e de Merleau-Ponty, é pela intencionalidade que as pessoas compreendem o mundo, sendo assim, ela é a estrutura básica de toda a consciência. Husserl define que para o pensamento fenomenológico, a consciência é a própria intencionalidade, visto que o objeto interrogado não está além de sua manifestação.

Merleau-Ponty (1971) entende que é impossível destacar a prioridade de uma compreensão absolutamente objetiva ou subjetiva da perfeição geométrica do cubo, por exemplo. A limitação do corpo não permitiria a percepção da totalidade do cubo, não é possível ver as seis faces concomitantemente da mesma forma, assim como uma perspectiva não admite a mesma visão de duas faces. Essa limitação indica a necessidade do complemento trazido pela racionalidade, pela imaginação e pela abstração. A visão fenomenológica não permite prioridade nem à experiência nem à razão, para não cair no caminho da racionalidade (logicismo e do psicologismo). Esse autor retoma essa posição para descrever o conceito de percepção: “Nunca vejo as seis faces do cubo, mas posso compreender o conceito de

cubo pelas vias da razão, da mesma forma como necessito do suporte material da experiência sensitiva para avançar no caminho da conceitualização.”²

3.2 A PESQUISA NA ABORDAGEM FENOMENOLÓGICA

Na abordagem fenomenológica, o termo pesquisa é concebido como uma trajetória em torno do que se deseja compreender, voltando o olhar à qualidade, aos elementos que sejam significativos para o observador-investigador. Essa compreensão é entendida por nós como a capacidade própria do homem imerso num contexto que constrói e do qual é parte ativa. Por esse motivo, a abordagem fenomenológica inicia-se pela definição de uma questão diretriz que irá acompanhar todas as atividades práticas e teóricas. Esta questão é a tradução do objeto em uma forma interrogativa, ou seja, o pesquisador expressa por meio de uma questão a sua intencionalidade. Muitas vezes, tendo em vista a complexidade do objeto, torna-se necessário formular uma questão e decompor a mesma em outras três ou quatro questões mais específicas, as quais são efetivamente formuladas aos sujeitos da pesquisa. A finalidade das questões é obter o discurso expresso pelos sujeitos e a partir desses discursos inicia-se a análise.

No sentido proposto por Bicudo (1994), o discurso não se restringe simplesmente ao que é dito em palavras, seu significado pode ser complementado por outros atos da consciência que também revelam o fenômeno interrogado.

Uma vez obtido os discursos dos sujeitos, inicia-se uma etapa de análise, a qual é, teoricamente, dividida em análise ideográfica e análise nomotética. Certamente, o discurso expresso pelos sujeitos da pesquisa revela muitas informações, entre as quais algumas dizem respeito ao objeto e outras não têm um interesse direto para os objetivos formulados.

Dessa forma, as análises do discurso visam fazer a redução fenomenológica da questão formulada para orientar a pesquisa. Merleau-Ponty (1995), comentando as idéias de Edmond Husserl, pioneiro na descrição do método fenomenológico, diz que a redução fenomenológica é um dos conceitos mais importantes, porque traduz a parte mais fundamental da busca das essências. Na filosofia fenomenológica, o termo “redução” recebe um significado completamente oposto ao que predomina no senso

² Apresentado por PAIS, Luiz Carlos. **Notas de Aula**. Disciplina Didática das Disciplinas Científicas. Programa de Mestrado em Educação. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2006.

comum pedagógico, onde reduzir quer dizer “simplificar em demasia”, ter uma visão superficial. Na fenomenologia, a redução tem o sentido oposto, quer dizer, fazer a redução fenomenológica significa *ir-à-própria* essência, buscar a parte essencial do fenômeno.

Praticamente, a redução fenomenológica pode ser traduzida em quatro níveis de convergência, os quais permitem obter as categorias abertas. Em um primeiro nível, o pesquisador extrai dos discursos uma ampla coleção de unidades de significado, frases e expressões que dizem respeito ao fenômeno. É uma convergência, porque a partir da diversidade de informações contidas no discurso, o pesquisador retira essas unidades e, daí em diante, a atenção passa a ser conduzida para esses destaques do discurso, não mais interessando as outras informações nele contidas. Em princípio, tais unidades podem ser até mesmo redundantes, repetitivas, mas são retiradas por revelarem aspectos de interesse para os objetivos da pesquisa. Essa retirada é feita em cada um dos discursos.

No segundo nível de convergência, ainda no contexto interno de cada um dos discursos, o pesquisador faz um discurso articulado de cada uma das unidades retiradas. É uma convergência muito importante, pois esse discurso articulado é feito pelo próprio pesquisador. É o momento em que o mesmo coloca claramente o seu próprio entendimento do que está sendo dito pelo sujeito da pesquisa. Esse discurso articulado somente pode ser feito depois que todo o discurso for analisado exaustivamente pelo pesquisador. É necessário que o sentido atribuído a cada unidade seja fiel à totalidade do conteúdo expresso pelo sujeito. Seria profundamente desastroso o pesquisador atribuir a uma unidade um sentido diferente daquele dado para o sujeito. Esse discurso articulado não deve revelar a posição do pesquisador, sua finalidade é revelar o entendimento do sujeito.

O terceiro nível de convergência consiste na definição das Confluências Temáticas, outro conceito fundamental da pesquisa fenomenológica. Nesse momento, passa-se a analisar as Unidades de Significado de todos os sujeitos, revelando, portanto, uma passagem das idéias e ações individuais para o coletivo, para o entendimento de todos os participantes da pesquisa. Assim, ao construir as Confluências Temáticas, já estamos no contexto da Análise Nomotética. Após definir as confluências e classificar todas as unidades, é o momento de proceder a análise teórica, isto é, de projetar os conceitos descritos nas referências teóricas e no contexto das temáticas que aparecem na pesquisa. Com certeza, esta é uma fase mais

trabalhosa e demorada, porque, além de categorizar todas as unidades, tem-se ainda a análise teórica.

O quarto nível de convergência implica em analisar o conjunto das Confluências Temáticas e, a partir das idéias centrais nele contidas, definir as Categorias Abertas. Assim, o quarto nível de convergência traduz-se na busca dos principais resultados da pesquisa, os quais são conceituados como Categorias Abertas.

Finalmente, após obter as Categorias Abertas, é importante retornar ao contexto teórico do trabalho, ou seja, destacar, em termos de síntese, quais são os vínculos dessas Categorias obtidas com as teorias utilizadas.

3.3 A PESQUISA NOS PCN E NO GUIA DE LIVROS DIDÁTICOS

Passamos a descrever as etapas percorridas para a realização da nossa pesquisa, que tem como objeto a representação dos sólidos geométricos nas orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais, no Guia de Livros Didáticos do PNLD/2007 e em livros didáticos contemporâneos de matemática, destinados aos anos iniciais do Ensino Fundamental. A partir de agora, descrevemos os procedimentos da pesquisa nessas fontes de influência do ensino de Geometria.

Inicialmente, a realização da pesquisa nos PCN e no Guia de Livros Didáticos levou-nos a extrair dos discursos expressos nesses referenciais, uma grande quantidade de frases que consideramos significativas e que dizem respeito aos aspectos metodológicos referentes ao estudo de geometria hoje, nos primeiros anos da escolarização obrigatória.

Após a retirada dos discursos, passamos para outro nível de convergência, que consistiu na definição das confluências temáticas. Nesse momento, passamos a analisar as frases significativas das fontes, revelando, portanto, uma passagem das idéias e ações individuais para o coletivo. Desse modo, ao construirmos as confluências temáticas, já estávamos no contexto da análise nomotética. Depois de definir as confluências e classificar todas as unidades, realizamos a análise teórica, ou seja, trabalhamos os conceitos descritos nas referências teóricas no contexto das temáticas que aparecem na pesquisa. Essa foi uma fase muito trabalhosa e demorada, porque, além de categorizar todas as unidades, realizamos ainda a análise teórica.

O último nível de convergência consistiu em analisar o conjunto das Confluências Temáticas e definir as Categorias Abertas. Na sequência voltamos ao contexto teórico do trabalho com a finalidade de destacarmos, em termos de elementos de síntese, quais são as conexões dessas Categorias obtidas com as teorias usadas.

Consideramos importante esclarecer que no contexto de nossa pesquisa o termo pré-reflexivo está sendo entendido como experiências prévias do pesquisador; as três fontes de influência do ensino da geometria escolar (PCN, Guia do PNLD e livros didáticos) estão sendo consideradas por nós com o mesmo nível de importância em relação ao nosso propósito de buscar responder a questão norteadora. Nesse sentido verificamos as orientações de ordem metodológicas fornecidas pelos PCN e pelo Guia de Livros Didáticos e analisamos como está sendo proposto o estudo das representações de sólidos geométricos em livros didáticos.

Compreendemos que esses referenciais apresentam propostas pedagógicas parte das políticas públicas educacionais para nortear o ensino de Matemática e que os livros didáticos sugerem práticas para serem realizadas pelos alunos e professores, mas que não existe uma garantia de que tais práticas sugeridas sejam implementadas pelos professores, por isso denominamos de práticas induzidas.

Para melhor entendimento da maneira como organizamos a pesquisa apresentamos o esquema a seguir:

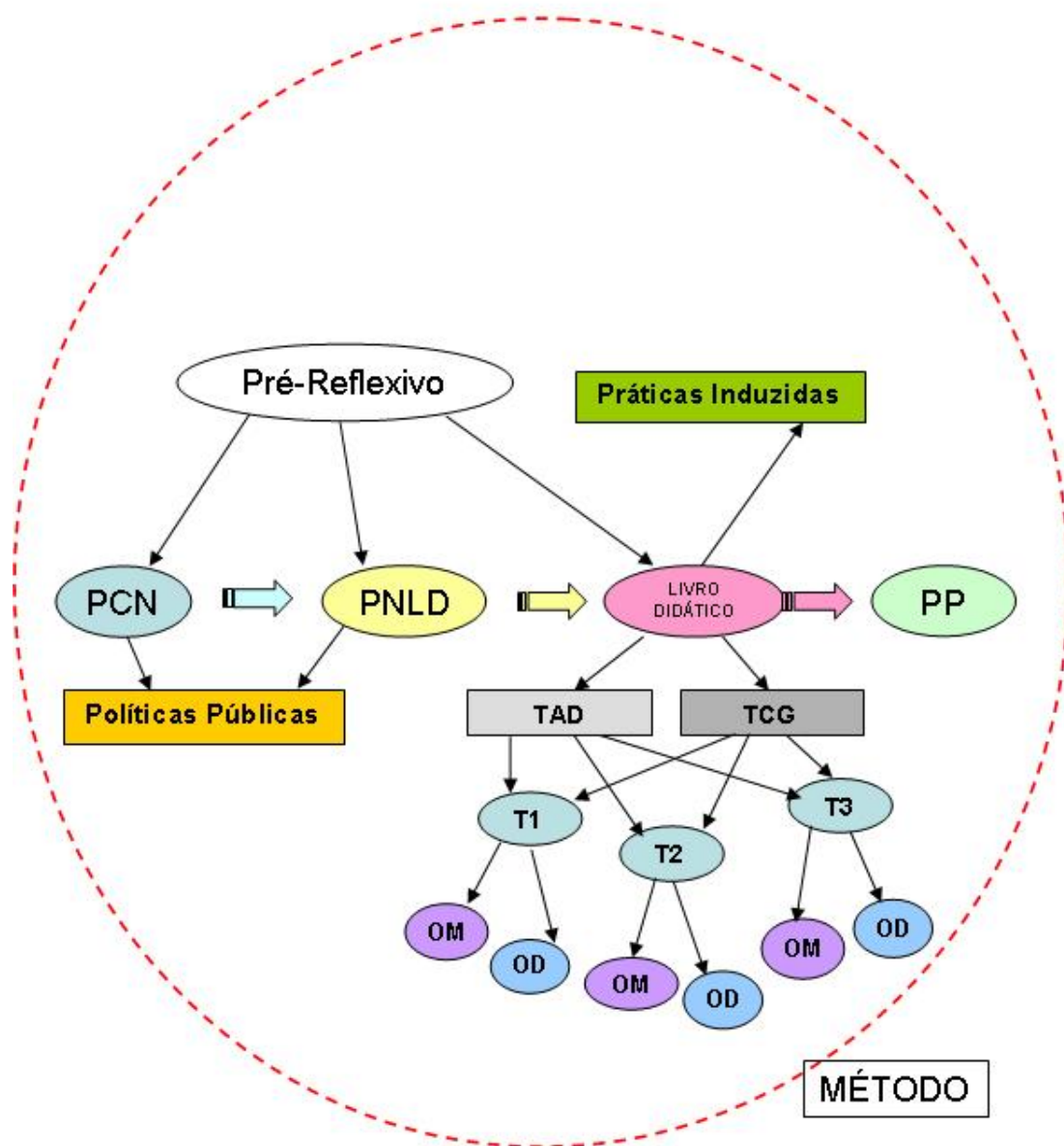


Fig. 1- Esquema de análise dos PCN, Guia de Livros Didáticos e livros didáticos.

Legenda Explicativa:

Pré-reflexivo = experiências prévias do pesquisador
 PCN = Parâmetros Curriculares Nacionais
 PNLD = Plano Nacional do Livro Didático
 PP = Proposta Pedagógica
 TAD = Teoria Antropológica do Didático
 TCG = Teorias Contemporâneas da Geometria
 T_{1, 2, 3, 4} = Tipos de Tarefa
 OM = Organizações Matemáticas
 OD = Organizações Didáticas

3.4 A PESQUISA NOS LIVROS DIDÁTICOS

Para o estudo da representação do espaço nos livros didáticos destinados aos primeiro anos do Ensino Fundamental, delimitamos como fonte da pesquisa quatro coleções escolhidas entre as trinta e cinco que constam no Guia de Livros Didáticos/2007. O propósito maior que conduziu essa investigação foi responder a questão: O que é isto: ensinar Espaço e Forma hoje?

Para escolher as quatro coleções, o primeiro passo foi fazer uma leitura reflexiva das trinta e cinco resenhas contidas no Guia do PNLD. A eliminação das coleções, de nossa parte, aconteceu na medida em que identificamos críticas negativas relacionadas às mesmas, por parte das avaliações da comissão de análise do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) do Ministério da Educação.

A opção em pesquisar livros didáticos bem avaliados justifica-se pela nossa intenção em estudar propostas metodológicas contemporâneas para o trabalho com os sólidos geométricos nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Com o objetivo de estruturar a análise, optamos por adotar alguns dos critérios estabelecidos no próprio *Guia de Livros Didáticos – 2007*. Esses critérios dizem respeito, principalmente, à metodologia e aos conteúdos. Assim, optamos pelos livros considerados como “bem avaliados” pelas resenhas, isto é, a coleção recebeu críticas positivas quanto aos seguintes critérios: a) seleção e distribuição de conteúdos; b) abordagem dos conteúdos dos quatro blocos: números e operações; geometria; grandezas e medidas; e tratamento da informação; c) articulação entre o conhecimento novo e o já abordado; d) articulação entre os campos de conteúdos; e) articulação entre as diferentes representações (língua materna, linguagem simbólica, desenhos, gráficos, tabelas, etc.); f) vocabulário, linguagem e atividades contextualizadas; g) equilíbrio entre conceitos, procedimentos e algoritmos, sistematização de conteúdos.

O critério “a”, seleção e distribuição de conteúdos, foi o mais decisivo na escolha das quatro coleções, porque se a coleção não valoriza o ensino de geometria e recebeu críticas tais como: *a atenção dedicada aos números e operações é excessiva, em prejuízo do estudo da geometria* e ainda *o campo de números e operações ocupa três quartos da obra, o que mostra uma certa desvalorização dos temas*, essa coleção era imediatamente eliminada. Outro ponto forte na escolha das

quatro coleções foi a questão da metodologia de ensino-aprendizagem que envolve os critérios do “c” ao “g” acima elencados.

Após a escolha das coleções, realizamos uma leitura seletiva e reflexiva dos livros didáticos, com o objetivo de analisar as tarefas propostas e categorizar os tipos de tarefas, analisar as técnicas, a tecnologia e a teoria presente nas atividades induzidas pelos livros didáticos.

3.5 ATIVIDADES SIGNIFICATIVAS NOS LIVROS DIDÁTICOS

Tendo em vista que a nossa opção metodológica tem uma abordagem fenomenológica, denominamos as atividades matemáticas retiradas dos livros didáticos de “atividades significativas”. A escolha dessa nomenclatura resulta no nosso entendimento de que no conjunto do discurso apresentado pelos autores, a partir da nossa compreensão didática e também em função da escolha do nosso referencial teórico, tais atividades passam a se constituir como a unidade central da nossa análise. Afinal, podemos relembrar aqui a observação feita por Bosch (1999) que uma das características principais do Programa Epistemológico, no qual se localiza a TAD, consiste em considerar a Atividade Matemática como atividade primária da pesquisa em Didática. Por esse motivo, decidimos destacar do livro didático as atividades significativas que dizem respeito ao nosso objeto de pesquisa. Como a nossa intenção é analisar essas atividades a partir da abordagem antropológica, estaremos identificando nossas atividades significativas com a noção de tarefa proposta por Chevallard (1999).

No contexto do nosso trabalho, estamos considerando as atividades propostas nos livros didáticos como sendo as unidades de significado na abordagem fenomenológica. Na realidade, o discurso proposto pelo autor é composto por uma ampla coleção de frases com diferentes sentidos e enfoques. Mas, como temos a intencionalidade de pesquisar as praxeologias, estamos destacando os tipos de atividades que, de certa forma, revelam algo em relação ao nosso objeto de pesquisa.

Levando em consideração que várias Unidades de Significado convergem para uma Confluência Temática e para as Categorias Abertas também em função de nosso referencial teórico (TAD), organizamos nossa pesquisa de maneira que as tarefas (t) se identificam com as Unidades de Significado e os tipos de tarefas (T) com as Confluências Temáticas (CT). Seguindo essa linha de raciocínio, agrupamos

um certo número de tipos de tarefa (T) em uma Categoria Aberta (CA), sendo esta noção aquela compreendida por Bicudo (1994). Para exercício de maior clareza, essa maneira de organizar a pesquisa pode ser melhor visualizada no esquema a seguir.

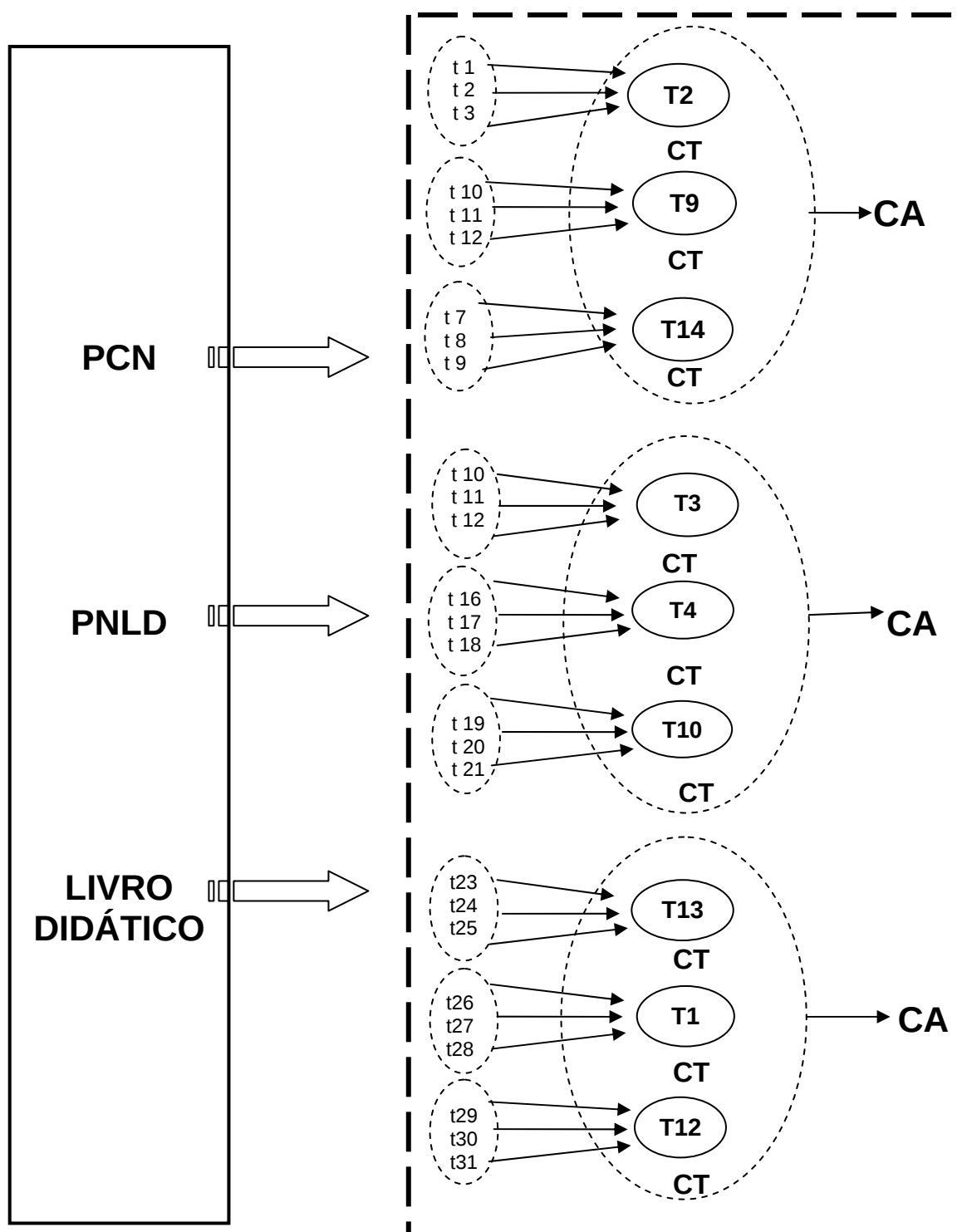


Fig. 2 - Esquema de análise dos PCN, PNLD e livros didáticos

Legenda:

CT= Confluência Temática

CA= Categorias Abertas

T= Tipo de tarefa

t_i= tarefa

Para finalizar a explanação desses aspectos metodológicos, é importante esclarecer que, primeiramente, identificamos as atividades que envolvem espaço e formas em cada um dos livros das quatro coleções. Para isso realizamos uma verificação criteriosa não apenas no sumário dos livros, mas também em cada uma das suas páginas. Após a identificação das atividades, iniciamos o trabalho de transcrição das mesmas, as quais se encontram no Apêndice G dessa dissertação. Na sequência, após uma exaustiva análise e comparação das atividades, procuramos agrupar as mesmas em *tipos de tarefas* e realizamos a análise de algumas tarefas particulares e das técnicas explícitas nos livros e de alguns elementos tecnológico-teóricos. Ao final do trabalho, procuramos destacar alguns *elementos de síntese* os quais estamos interpretando como sendo as categorias abertas conceituadas na linha fenomenológica. O importante, segundo nosso entendimento, é observar que esses elementos resultam de um processo de convergência iniciado pela leitura e análise dos discursos que permeiam as praxeologias induzidas no material didático que analisamos.

4 ANÁLISE DE FONTES DE INFLUÊNCIA DO ENSINO DE GEOMETRIA

O objetivo deste capítulo é descrever e analisar orientações expressas em três fontes de influência relativas ao ensino de geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Trata-se de orientações contidas nos PCN, no Guia de Livros Didáticos e em quatro coleções de livros didáticos. Mais particularmente, focalizamos aspectos relativos ao estudo dos sólidos geométricos, partindo do princípio que o ensino da geometria plana deve ser conduzido de maneira integrada com a geometria espacial. Na primeira parte, são analisados os PCN e o Guia de Livros Didáticos, com a intenção de desvelar o discurso expresso pelos sujeitos coletivos que têm relação direta com a área de Educação Matemática e cujas idéias recebem o aval de uma importante instituição pública que é o Ministério da Educação. Na segunda parte, analisamos, mais particularmente, as atividades propostas nos livros didáticos referentes ao estudo da geometria. Finalizamos o capítulo com um terceiro parágrafo, procurando destacar alguns elementos de síntese que aparecem nessas três fontes de influência das atuais tendências do ensino da geometria.

4.1 ANÁLISE DOS PCN E DO GUIA DE LIVROS DIDÁTICOS

Nos próximos parágrafos, descrevemos as confluências temáticas que sintetizam as principais idéias contidas nessas duas fontes de influência do ensino da geometria. Após retirar desses documentos um grande número de unidades significativas, em vista do objeto de pesquisa, procuramos aproximar aquelas que apresentam algum sentido em comum, isto é, que expressam uma noção pedagógica que julgamos importante em função da nossa proposta de pesquisa. Nessa parte, passamos à reflexão teórica dessas confluências com o objetivo de desvelar o fenômeno investigado. Através dessa ação, podemos transcender a percepção sensível dos aspectos relacionados à questão de como ensinar espaço e forma. Essas confluências representam parte das convergências obtidas, as quais denominamos por meio das seguintes expressões: diferentes articulações, experimentação e manipulação, interdisciplinaridade, visualização e linguagem.

4.1.1 Diferentes tipos de articulação

Na análise dos PCN e do Guia do PNLD/2007 ficou evidenciada a importância do ensino de Matemática integrado a vários princípios metodológicos. Entre esses, destaca-se o que recomenda o estabelecimento de diversos tipos de articulações: Articulação entre o conhecimento novo e o já abordado; Articulação entre diferentes enfoques de um mesmo conteúdo; Articulação entre os diversos campos de conteúdos da Matemática e Articulação entre diferentes representações matemáticas.

4.1.1.1 Articulação do conhecimento novo com conhecimentos já abordados

O discurso contido no Guia de Livros Didáticos defende que a aprendizagem dos conceitos e procedimentos matemáticos não ocorre em um período curto de tempo. Dessa forma, a aprendizagem é mais eficaz quando os conteúdos são revistos, de forma progressivamente expandida e aprofundada, durante toda a vivência escolar. Essa retomada dos conhecimentos anteriores precisa ser bem articulada, evitando-se a fragmentação ou a repetição excessiva. Nesta mesma visão os PCN colocam em evidência a necessidade de o professor levar em consideração os conhecimentos prévios dos alunos.

Trata-se de articular o saber escolar com os saberes constituídos fora da escola e também com conteúdos estudados nas séries anteriores, e essa passagem revela um momento especial da prática de ensino, porque podem surgir diferentes tipos de obstáculos. Entre estes, devemos lembrar do próprio significado de termos adotados na linguagem matemática e que no contexto não escolar têm sentido diferente. Ao analisar as resenhas das coleções que receberam críticas positivas quanto a este tipo de articulação, destacamos um exemplo que entendemos ser significativo e que mostra a valorização desse tipo particular de articulação didática: “Os conteúdos novos são introduzidos de forma apropriada a partir dos conhecimentos prévios dos alunos e aprofundados gradualmente.” (BRASIL, 2007 p. 83).

Outra justificativa para valorizar articulações dessa natureza é o fato dos conceitos estarem, quase sempre, relacionados a outros conceitos. Por exemplo, no conceito de quadrado está presente também o conceito de ângulo reto, segmentos

paralelos, entre outros. Se isso acontece na elaboração do próprio conhecimento matemático, nada mais natural do que estabelecer relações com outros conhecimentos para lançar bases mais significativas para o estudo escolar.

4.1.1.2 Articulação entre diferentes enfoques de um mesmo conteúdo

As fontes analisadas sugerem a realização de articulações entre esses diferentes enfoques, tal como revela o seguinte texto: “uma segunda articulação que se faz necessário estabelecer é entre os vários enfoques na abordagem de um mesmo conteúdo”. (BRASIL, 2007, p.15). Em vista da defesa desse princípio didático, as resenhas avaliam com críticas positivas àquelas coleções que possibilitam a articulação entre os diferentes enfoques de um mesmo conteúdo. Um exemplo deste caso é o seguinte: “Em geometria, os sólidos são usados para o conhecimento das figuras planas e são significativas as discussões sobre a rigidez do triângulo e a utilização de dobraduras e quebra-cabeças.” (BRASIL, 2007, p.188).

Estamos admitindo que um mesmo conteúdo matemático possa e deve ser tratado a partir de diferentes enfoques. Por exemplo, em se tratando de estudar o contexto geométrico de cubo, podemos atribuir um enfoque intuitivo recorrendo às informações que os alunos já detêm, sem exigir quase nenhum grau de formalismo, a não ser, talvez, o uso de alguns termos que podem estar já incorporados ao vocabulário do aluno. Este mesmo conceito também pode ser tratado a partir de um enfoque de natureza mais experimental, tal como a construção de uma caixinha feita de cartolina e que tenha um formato cúbico, ocasião em que podemos também valorizar a planificação desse sólido geométrico. Esse conceito pode ser ainda a partir de um enfoque teórico ou lingüístico, dependendo do contexto e do nível da classe considerada.

4.1.1.3 Articulação entre os diversos campos de conteúdos da Matemática.

Entendemos que ocorre uma articulação interna na disciplina Matemática, em nível das séries iniciais do Ensino Fundamental, quando os blocos de conteúdos previstos nos PCN encontram-se explicitamente relacionados entre si por meio de uma atividade. Trata-se de uma estratégia didática através da qual o estudo da matemática escolar pode tornar-se mais significativo para o aluno, porque este passa a compreender diferentes possibilidades de ligações dentro da própria disciplina. A

análise das resenhas do Guia de Livros Didáticos mostra que as coleções que valorizaram esse tipo de articulação receberam críticas positivas por parte dos avaliadores. Um exemplo desse tipo particular de articulação encontra-se na seguinte frase: “Na coleção, os campos da Matemática são articulados de diversas maneiras, como o tratamento da informação e a geometria.” (BRASIL, 2007, p.125).

Do ponto de vista histórico, cumpre-nos lembrar que a criação da disciplina de matemática, no Brasil, no início da década de 1930, passou pelo desafio de tentar integrar os diferentes campos de conteúdos, porque, antes dessa época, existiam as disciplinas relacionadas à matemática: Aritmética, Geometria, Álgebra e Desenho, o que mostra uma tendência de fragmentação do saber. Segundo nosso entendimento, a valorização da confluência aqui analisada tenta evitar a fragmentação precoce dos conteúdos matemáticos.

4.1.1.4 Articulação entre diferentes representações

Através da análise das resenhas do Guia de Livros Didáticos, constatamos que as coleções que receberam críticas positivas em suas avaliações valorizaram esse tipo de articulação. Como existem diferentes maneiras de representar as idéias matemáticas, o destaque dessa confluência serve de alerta para que possamos implementá-la, efetivamente, em sala de aula. Um exemplo desse caso aparece explicitamente no seguinte comentário: “A língua materna, a linguagem simbólica, bem como fotos, anúncios e diagramas garantem diversidade e articulação de representações.” (BRASIL, 2007, p.193).

Em alguns livros didáticos mais antigos, por exemplo, aqueles que antecedem os PCN, podemos observar situações existentes de uma relativa desvalorização do próprio texto escrito na língua materna, como se a linguagem matemática fosse relativamente independente. Além do mais, como as crianças das séries iniciais estão vivenciando os primeiros momentos da alfabetização, esta confluência revela um aspecto importante a ser considerado. Passos (2000) ressalta que as relações e as idéias geométricas são úteis em situações do cotidiano vivenciadas pela própria criança, podendo ser relacionadas com outros tópicos da Matemática e com outras áreas do conhecimento, de onde reforça a necessidade de articular linguagens. Em consonância com essas idéias, Bicudo (2000, p.18) entende que:

[...] tal como tratado por Jean Piaget, o conhecimento não está unicamente no sujeito, nem em um objeto independente e externo, mas é constituído pelo sujeito em uma relação sujeito–objeto indissociável.[...] Conhecimento, em todos os níveis, é uma relação dinâmica.

Defender esse ponto de vista, segundo nosso entendimento, somente vem a somar com as idéias contidas na abordagem antropológica defendida por Yves Chevallard, cujas raízes estão também ligadas ao pensamento construtivista, o qual foi transformado e melhor adaptado para atender as especificidades da Educação Matemática.

4.1.2 Experimentação e Manipulação

Estamos considerando que a experimentação e a manipulação de objetos no mundo físico, no contexto de ensino-aprendizagem de matemática, são ferramentas concretas a serem utilizadas e exploradas como recursos materiais em situações didáticas no trabalho com conceitos geométricos.

Ao analisarmos as resenhas do Guia de Livros Didáticos, identificamos que as coleções que valorizaram a experimentação e a manipulação de objetos do mundo físico receberam críticas positivas, das quais destacamos algumas unidades que julgamos significativas para exemplificar tal tendência: “Procura-se, ainda, valorizar a observação e a classificação de figuras geométricas e de objetos do mundo físico”. (BRASIL, 2007,p.53). “As atividades propostas na obra estimulam o uso de materiais concretos, jogos, revistas, jornais e modelos geométricos, o que requer planejamento para o seu uso”. (Ibid, p.66). “A geometria é abordada de maneira informal, por meio de figuras associadas aos objetos do mundo físico, da visualização de suas características e do uso de nomenclatura básica dos entes geométricos, sem que sejam dadas definições”. (Ibid, p. 163).

Ainda nesse entendimento da valorização da experimentação e da manipulação de objetos no mundo físico, no contexto de ensino-aprendizagem de matemática, Bosch (2000), ao tratar dos instrumentos ostensivos e não-ostensivos, afirma que os objetos ostensivos são percebidos, quando tocamos e olhamos e, também, são manipuláveis, pois são dotados de certa materialidade, como a escrita, os grafismos, discursos, gestos, entre outros.

Por outro lado, os objetos não-ostensivos (idéias, conceitos, crenças), que existem no plano das instituições e que não se mostram por si mesmos, são evocados

pelos ostensivos que os representam. Ao seguir essa referência teórica, fica clara que a geometria poderá ser ensinada a partir da manipulação de alguns objetos que sejam familiares para os alunos, apresentando situações que sirvam como “laboratório” para que os alunos possam progredir de maneira eficaz. É lógico que essa manipulação deve estar articulada com o ensino das primeiras abstrações. Chevallard (2001,p.191), tratando dessa questão, propõe:

A situação deve poder ser elaborada com materiais pertencentes ao meio matemático dos alunos, isto é, ao conjunto de objetos cujas propriedades são mais ou menos conhecidas e que podem ser manipuladas de forma suficientemente segura. Não é suficiente [...] que os alunos tenham uma mera familiaridade *cultural* com esses objetos. É preciso que tenham com eles uma verdadeira familiaridade matemática.

Seguindo essa mesma linha de raciocínio, Passos (2000) afirma que as experiências geométricas se apresentam de forma instintiva para as crianças em atividades de exploração de objetos e do espaço físico no qual se desenvolvem e que, durante toda a vida delas, interagirão com objetos concretos em um espaço físico. Tanto o real como as interações podem ser matematizados, ou seja, podem ser representados esquematicamente como entes geométricos. Essa autora investigou representações, interpretações e prática pedagógica, tendo como suporte teórico o estudo de Piaget e Inhelder (1977). Esses teóricos defendem que a representação do espaço das crianças não é apenas uma leitura rápida e perceptível do seu meio ambiente, mas é estabelecida a partir de sua manipulação e interação com o meio; o espaço subjetivo não se forma como reprodução da realidade, mas sim como uma interpretação e construção da mesma.

Pesquisadores que tratam do ensino de geometria para os anos iniciais do Ensino Fundamental tais como: Fonseca et al (2005), Pavanello (2004) e Nacarato et al (2003) enfatizam a valorização da experiência e da manipulação de objetos no processo de formação do pensamento geométrico e defendem as propostas pedagógicas que valorizam a experiência e a manipulação como pontos de partida para o estudo do espaço e forma.

Pais (1996) afirma que os aspectos intuitivos e experimentais fazem parte da estrutura básica de uma teoria epistemológica da geometria desenvolvida por Gonseth (1945) e que, pautado também nessa teoria, considera o trabalho com elementos experimentais com alunos nos anos iniciais do Ensino Fundamental um

recurso necessário a transposição de um nível pré-categorial para o mundo das idéias. Dessa forma, concorda com a possibilidade de uso dos objetos experimentais na aprendizagem geométrica, mas adverte sobre a possibilidade de limitação do ensino a um estado puramente experimental, o que “negaria a essência do conhecimento geométrico”. (PAIS, 1996, p 1).

Nesse mesmo sentido, consideramos muito pertinente o questionamento formulado por Lorenzato (1995) *Onde colocar o ponto de equilíbrio dinâmico entre o intuitivo e o dedutivo, o concreto e o abstrato, o experimental e o lógico, tendo em vista uma aprendizagem significativa da Geometria?*. Diante dessa indagação, formulamos outra: A responsabilidade por esse equilíbrio cabe somente ao professor? Retomamos as reflexões desse autor acerca da renovação do ensino da Geometria, considerando que, nesse processo, o professor exerce uma função muito importante, porém ele não poderá ser visto como uma instituição isolada, como propõe Chevallard (2002), para quem a validação das estratégias de ensino do professor ocorre em função de algumas instituições. O problema é que, ao mesmo tempo em que as instituições valorizam a competência intelectual do professor, sugerindo que ele seja criativo para transformar ou adaptar tarefas, técnicas e tecnologias, bem como construir seu próprio saber-fazer, observa-se que essa mudança não é algo totalmente livre, está condicionada a um contexto cultural, mas precisamente ao saber de certa área, assim, ele não poderá romper o elo com o saber de referência. Logo, concordamos com Lorenzato (1995) de que a renovação da geometria não é apenas uma questão didático-pedagógica, é também uma questão social-epistemológica que envolve Universidades, Secretarias de Educação, Editoras e, principalmente, o professor.

Constatamos, no decorrer desse estudo, que atualmente cresce o número de pesquisadores interessados em investigar o ensino de Geometria para os anos iniciais do Ensino Fundamental e eles defendem as propostas pedagógicas que valorizam a experiência e a manipulação de objetos como pontos de partida na construção do conhecimento geométrico. Brooitman e Itzcoovich (2003) apontam que essa é uma área de ausência de indagações didáticas e que há pendência em um aprofundamento acerca dos processos de construção de conhecimento geométricos por parte das crianças, desde sua geometria intuitiva até a geometria que vão aprender na escola. A passagem da intuição para o saber, dos conhecimentos iniciais aos sistemáticos, tem ainda muitas interrogações e observações a serem realizadas.

O uso de materiais concretos e a experimentação têm sua gênese nas últimas décadas do século XIX através do método de ensino intuitivo (conjunto de procedimentos metódicos destinados a orientar a prática pedagógica de professores da escola elementar) como define Valdemarin (2006). Esse método, na visão dessa autora, tem como objetivo educar os sentidos para a aquisição do conhecimento, de maneira que passe da intuição dos sentidos para a intuição intelectual, fazendo uso de objetos comuns e conhecidos pelas crianças que freqüentam a escola, visando levá-las a ter deles uma compreensão formal, utilizando também outros objetos criados especificamente para o ensino – os objetos didáticos. Os objetos e as coisas trabalhados na escola como objetos didáticos tinham uma forte conexão com a cultura e com a aplicação do conhecimento científico.

O método de ensino intuitivo é divulgado no Brasil nas décadas finais do século XIX e sua valorização evidenciou-se no século XX, em meados das décadas de 20 e 30. O trabalho com materiais manipulativos é característico da Pedagogia Nova em oposição à Pedagogia tradicional. Segundo Ghiraldelli (1991) apud Carvalho (2003), através do Movimento da Escola Nova evidenciou-se os “métodos ativos” de ensino-aprendizagem. Dentre outros aspectos dessa pedagogia, destacamos a prática de trabalhos manuais nas escolas e a valorização dos estudos da psicologia experimental.

Em sua pesquisa de mestrado, Silva (2006) defende que o ensino de noções geométricas, pela articulação de atividades empíricas e formais, permite ao aluno a compreensão do espaço físico por meio da elaboração de esquemas intelectuais decorrentes da percepção da construção de soluções e da argumentação sobre as soluções que elabora com os objetos. Assim, habilita-se para atuar sobre a realidade, experimentando esquemas mentais intencionalmente representados, desde cedo, na escola de Ensino Fundamental.

Estamos considerando que as situações didáticas no trabalho com conceitos geométricos, utilizando recursos materiais, objetos concretos que visam à manipulação, não devem ser entendidas, afirma Pais (2000), como uma exclusiva manipulação de objetos, esquecendo a relação que deve haver entre a experiência e a reflexão. Esse autor observa que é necessário um cuidado especial com a utilização desses recursos, e isso depende muito da competência pedagógica do professor. Nesse sentido, concordamos com as afirmações deste autor, uma vez que o “fazer matemática” é fortemente dependente da mediação efetuada pelo professor.

4.1.3 - Interdisciplinaridade

Entendemos a noção de interdisciplinaridade a partir das idéias propostas por Chevallard (2001), quando destaca a importância de realçar atividades que articulam diferentes disciplinas, o que amplia o significado do saber escolar, citando inclusive o exemplo da ligação da matemática com aspectos da economia. Segundo este autor, as duas disciplinas não viram as costas uma para a outra. A economia necessita da matemática e alguns dos problemas dos quais se ocupam os matemáticos vêm da economia. A economia não ignora que necessita da matemática e a matemática não ignora que se nutre dos problemas extramatemáticos. A interação entre duas ou mais disciplinas tem ocupado posição de destaque no campo pedagógico atualmente e especificamente na educação matemática. Identificamos, na avaliação das coleções, que a interdisciplinaridade é um princípio que tem assumido particular destaque no ensino de hoje, uma vez que tem como propósito favorecer a atribuição de significados aos conteúdos.

Destacamos um comentário feito pelos avaliadores dos livros didáticos escolhidos: “A interdisciplinaridade é trabalhada na coleção, que apresenta algumas conexões entre a Matemática e outras áreas de conhecimentos, em particular, Língua Portuguesa, História e Artes”. (BRASIL, 2007, p.58). Os PCN ressaltam que o significado da Matemática para o aluno resulta das conexões que ele constrói entre ela e as demais disciplinas, entre ela e seu cotidiano e das conexões que ele, aluno, estabelece entre os diferentes temas matemáticos. Em outras palavras, apesar do caráter abstrato da Matemática, seus conceitos e resultados têm relação com o mundo real e encontram muitas aplicações em outras ciências e em inúmeros aspectos práticos da vida diária: na indústria, no comércio e na tecnologia.

Analisando historicamente a idéia de realçar atividades que interligam diferentes disciplinas, vemos que no Brasil de 1929, com a reforma dos currículos no Colégio Pedro II, a visão da ação pedagógica interdisciplinar fazia parte do *Curso de Matemática Elementar*, curso escrito por Euclides Roxo que seguia os novos programas oficiais. No prefácio dessa obra, Euclides Roxo cita as diretrizes para o novo ensino de Matemática, dentre elas destacamos:

[...] 2- Na escolha da matéria a ensinar ter em vista as aplicações da Matemática ao conjunto das outras disciplinas, -procurando aliviar o estudante de uma grande sobrecarga de estudo cujo interesse é puramente formalístico e tornar o ensino mais ativo e mais produtivo [...] 3- Daí

decorre a necessidade de se terem em vista, no ensino de Matemática, as suas aplicações às ciências físicas e naturais e à técnica. (ROXO, 1930 apud CARVALHO, 2003, p.104).

Neste mesmo entendimento e segundo a nossa leitura, Merleau-Ponty, ao abordar as relações que se estabelecem entre as diversas partes de um sistema, entende que, no caso da aprendizagem, o sistema formado pelo sujeito e pelo objeto está, na realidade, preenchido de outras dimensões e entrelaçado por múltiplas relações. Não é somente no espaço de uma relação estreita entre um sujeito isolado e um conteúdo científico que ocorre a aprendizagem, assim, as relações entre o sujeito e o objeto do conhecimento não podem ser consideradas com a simplicidade de um modelo linear.

4.1.4 Visualização

Os PCN orientam para a importância da exploração pedagógica da visualização, afirmando que esta tem a ver com a observação direta de figuras em situações do cotidiano, nas artes, bem como nas diferentes atividades humanas. Na análise das resenhas do Guia do PNLD, identificamos que as coleções que valorizaram a visualização no Ensino de Geometria receberam críticas positivas. Este é o caso, por exemplo, da mensagem contida na seguinte frase: Na geometria, os sólidos, suas vistas e planificações são exploradas a partir de atividades lúdicas, valorizando-se a visualização. (BRASIL, 2007, p.65).

Por outro lado, aquelas que não valorizaram a visualização receberam críticas negativas: “Na geometria, há preocupação excessiva com a classificação e a nomenclatura das figuras espaciais e planas, enquanto são pouco abordados outros aspectos do conhecimento geométrico, como representação e visualização”. (BRASIL, 2007, p. 177); “O trabalho com geometria é insuficiente e, praticamente, não aborda vistas, mapas e localização.” (BRASIL, 2007, p.230). O resultado desse estudo mostra que o processo de visualização possui grande relevância para o estudo da geometria espacial uma vez que a ênfase será para os objetos ostensivos, ou seja, àqueles que vêm, que se toca, que podem ser percebidos.

Como Passos (2000), a visualização compreendida por nós também é a construção de um processo visual, que sofre influência de nossa experiência prévia, associada a outras imagens mentais armazenadas na memória. Essa autora observa

que a habilidade para interpretar informação visual abrange a compreensão da representação visual e do vocabulário usado em trabalhos geométricos, gráficos e mapas e diagramas de qualquer tipo. Ela considera, ainda, que fatores culturais comprometem a representação de objetos tridimensionais e a interpretação de suas representações bidimensionais.

Um autor que trata desse tema é Merleau-Ponty (1999), para quem a visualização tem tudo a ver com a percepção do corpo-próprio. Passos (2000), estudando esse tema, argumenta que nas articulações do corpo-próprio para a visualização, podemos identificar duas características básicas das imagens mentais: a subjetividade e a abstração. Ambas são subjetivas porque representam o interior mental do sujeito, sua forma de perceber, compreender e apreender conceitos. Quanto a essa confluência, cumprem-nos ainda ressaltar que o professor pode identificar a elaboração de imagens mentais, quando o aluno é capaz de exprimir, de forma descritiva, as características de um objeto ou de um desenho, na ausência desses elementos. Entendemos que a capacidade de visualizar é fundamental na Geometria, tanto no sentido de perceber e interpretar as informações visuais, como no de expressar as imagens mentais, através de representações gráficas ou não.

4.1.5 Linguagem

Como parte das competências matemáticas explicitadas no Guia de Livros Didáticos–2007, comunicar-se utilizando as diversas formas de linguagem empregadas na Matemática é uma competência que exige do professor e da escola, a visão da importância didático-metodológica das diferentes representações matemáticas. A linguagem no ensino de representação do espaço geométrico está relacionada “à língua materna, à linguagem simbólica, bem como fotos, anúncios e diagramas que garantem diversidade e articulação de representações”. (BRASIL, 2007, p.193). Se analisar essa questão de um ponto de vista mais filosófico, tal como é comum no jeito fenomenológico de compreender a educação, a linguagem é “apreendida ontologicamente como expressão original, manifestação, presença.” (MERLEAU-PONTY, 1975, 80).

Está relacionada à cultura e, por consequência, à sedimentação do sentido. Nas relações que o homem mantém com o mundo e com outros homens, várias maneiras de expressão estão presentes. No seu experimentar o mundo, o ser humano

organiza uma rede de relações onde a sua própria linguagem se presentifica, materializando a cultura. Essa faz parte do horizonte de conhecimento, podendo ser adquirida também por leituras realizadas mediante os sinais emitidos pela linguagem. Nessa mesma linha de entendimento, Bicudo (1999) afirma que a linguagem na fenomenologia é entendida como organizadora e estruturante do pensar. Essa autora defende que toda linguagem se constitui na articulação do sentido que o mundo faz para o sujeito que percebe.

No que se refere a esse tema, Pais (2006) ao tratar *representação, linguagem e obstáculos* destaca algumas questões concernentes à linguagem da Matemática, que surgem na utilização das diferentes formas de representação de seus conceitos. Esse autor afirma que desde os anos iniciais do Ensino Fundamental, o aluno passa a ter contato com vários símbolos matemáticos, cuja compreensão por parte do aluno não se dará num processo rápido. Alguns termos específicos da linguagem matemática, desenhos, figuras geométricas entre outros, são usados para representar conceitos, mesmo antes de ser estruturados na consciência do educando. Após o esboço dessas questões, apresenta como hipótese que “a realização de permanentes articulações de representações é uma estratégia importante para expandir a formação inicial dos conceitos.” (PAIS, 2006, p. 69).

Ao analisarmos os PCN, constatamos que os mesmos orientam no mesmo sentido levantado por Pais (2006). Esse nosso entendimento está pautado no que propõe os PCN ao elencar algumas características do ensino e aprendizagem de Matemática para o primeiro ciclo do Ensino Fundamental:

[...] os alunos do primeiro ciclo também se utilizam de representações tanto para interpretar o problema como para comunicar sua estratégia de resolução. Essas representações evoluem de formas pictóricas (desenhos com detalhes nem sempre relevantes para a situação) para representações simbólicas, apropriando-se cada vez mais das representações matemáticas. Essa evolução depende de um trabalho do professor no sentido de chamar a atenção para as representações, mostrar suas diferenças, as vantagens de algumas, etc.[...]. Contudo, de forma progressiva, vão realizando ações, mentalmente, e, após algum tempo, essas ações são absorvidas. [...] Falar sobre Matemática, escrever textos sobre conclusões, comunicar resultados, usando ao mesmo tempo elementos da língua materna e alguns símbolos matemáticos, são atividades importantes para que a linguagem matemática não funcione como um código indecifrável para os alunos. (BRASIL, 1997, p.64).

Nessa análise fica evidenciada a importância de diversificar a metodologia e a linguagem no estudo da geometria, com as crianças, nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Utilizar diferentes linguagens, principalmente a verbal, a matemática e a corporal como forma de produzir, expressar e comunicar idéias. Essa comunicação é importante para o processo de aproximação da criança com a linguagem geométrica formal.

As orientações contidas nos PCN indicam estratégias necessárias para a condução de um ensino de Geometria para os anos iniciais do Ensino Fundamental, no entanto, muitas questões estão em jogo e, mesmo que estas não sejam objeto de nosso estudo, gostaríamos de nos posicionar acerca de alguns pontos que consideramos importante. Para isso, nos embasando nas idéias propostas por Chevallard (1999). Considerando a Geometria como “objeto do conhecimento” o professor em ação é sujeito e também é uma instituição não isolada, que faz parte de várias instituições que são relacionadas entre si. Nesse entendimento, a relação institucional construída em torno do objeto do conhecimento (geometria) é moldada pelo conjunto de atividades realizadas nessas instituições, por determinadas maneiras de desempenhar essas atividades e pelas pessoas que se ocupam da aplicação dessas maneiras de agir (técnica).

Essa forma de atuar, ou seja, a maneira de fazer do professor, dependerá das condições e das restrições que permeiam ou não a produção e a utilização nas instituições dessas atividades (tarefas de geometria). É o que a TAD denomina de *ecologia das tarefas e das técnicas*. Estamos levantando a hipótese de que ensinar geometria nos primeiros anos do Ensino Fundamental dependerá não apenas de uma boa orientação curricular, mas também de uma formação profissional que possibilite a criação e realização de estratégias de ensino (técnicas), bem como das condições favoráveis propiciadas pelas demais instituições educacionais que determinam o que ensinar e o como ensinar, ao elaborar as políticas públicas que norteiam a educação nacional.

4.2 ANÁLISE DAS COLEÇÕES DE LIVROS DIDÁTICOS

Nos próximos parágrafos, será feita, primeiramente, uma análise da apresentação geral do conteúdo *Espaço e Forma*, nos livros didáticos. Na sequência,

apresentaremos a definição e análise dos diferentes tipos de tarefas que destacamos nos livros didáticos. Com a intenção de fazer uma análise praxeológica, em função da nossa opção teórica, destacamos as atividades relacionadas ao estudo da Geometria mais típicas que aparecem nos livros analisados. Tratamos essas atividades através da noção de *tipo de tarefa*, assim como destacamos as técnicas e ainda alguns elementos tecnológicos e teóricos sugeridos para o estudo dessas tarefas. Nas quatro coleções de livros didáticos em que analisamos o estudo da geometria, foi possível destacar os aspectos descritos abaixo.

4.2.1 A presença da Geometria nas coleções

Na análise da **coleção 1C** constatamos que o estudo da geometria e mais particularmente do tema *espaço e forma* está apresentado em todos os quatro livros destinados às quatro primeiras séries do Ensino Fundamental, ou seja, podemos dizer que o conteúdo está distribuído de forma equilibrada. Esse estudo encontra-se organizado por unidades e em todas elas o mesmo é apresentado juntamente com outros conteúdos dos outros blocos. Queremos dizer com isso que o conteúdo não está isolado em relação aos demais assuntos. No livro da primeira série, a Geometria está sendo apresentada na primeira, quarta, quinta, sexta e sétima unidades. A primeira unidade é denominada “Minhas primeiras experiências matemáticas”; a quarta unidade chama-se “A Matemática das minhas coisas”; a quinta unidade é denominada “As coisas de casa: números, formas e medidas”; a sexta unidade denomina-se “Os números do bairro”; a sétima unidade “Explorando a Matemática dos Transportes”. Em todas as unidades, ficou evidenciada a articulação entre os campos de conteúdos, quer dizer, esta obra contempla a categoria da articulação entre os blocos de conteúdos. No livro destinado à segunda série, a geometria está sendo estudada na terceira, quarta, e sexta unidade. Como no primeiro livro, também não apresenta uma unidade específica para o estudo de geometria, mas apresenta a geometria juntamente com outros blocos de conteúdos matemáticos. Na continuidade, observamos que no livro da terceira série, o conteúdo em questão está sendo estudado na primeira unidade denominada “A matemática do espaço cotidiano” e na sexta unidade denominada de “O mundo dos círculos e retângulos”. Na primeira unidade, verificamos a ênfase dada à contextualização do saber matemático. No quarto livro, o conteúdo é tratado apenas na quarta unidade

denominada “Cálculos e medidas nas profissões”. Evidencia-se, assim, em todos os livros dessa coleção, uma forte valorização da articulação entre os campos da matemática e da contextualização – aspectos fortemente valorizados pelos referenciais curriculares nacionais do Ensino Fundamental atualmente.

A **coleção 2C** apresenta o estudo do bloco intitulado *espaço e forma* nos quatro livros da coleção. O primeiro livro está organizado em nove unidades. A Geometria é estudada, inicialmente, na primeira unidade denominada “números de 1 a 9 e o zero”. Ao trabalhar o número 6, articula Números e Geometria. Há duas unidades específicas envolvendo sólidos geométricos, a segunda e a sétima unidade, com os títulos “Colecionando caixinhas” e “Formas Geométricas”. O segundo livro contém sete unidades. O estudo dos sólidos geométricos ocorre, primeiramente, no item que antecede a primeira unidade, de forma articulada, envolvendo Geometria, Números e Medidas. Na sequência, apresenta a Geometria na unidade 1 intitulada “Usando números no dia-a-dia”, no item denominado “Fazendo geometria: Fabricando caixinhas”. Há apenas uma unidade específica sobre Geometria, a terceira, intitulada “Formas Geométricas”. O terceiro livro é composto por sete unidades. O estudo dos sólidos tem início na primeira unidade que trata de “números naturais”, no item denominando “Fazendo arte: Fabricando caixinhas”. Apenas a segunda unidade denominada “Formas Geométricas” trata, de forma específica, do estudo de sólidos geométricos. O quarto livro está organizado em oito unidades. O estudo dos sólidos geométricos ocorre na segunda unidade denominada “noções de geometria”.

A **coleção 3C** é composta por quatro volumes que abrange do primeiro ao quarto ano do Ensino Fundamental. O estudo dos sólidos geométricos é apresentado nos quatro livros da coleção. O primeiro livro está organizado em dezesseis unidades e o estudo do *espaço e forma* ocorre na quarta e sexta unidades denominadas “Objetos e suas formas” e “Formas geométricas”. O segundo livro contém quatorze unidades. A Geometria Espacial é estudada na segunda e na quarta unidades, ambas denominadas “formas geométricas”. O terceiro livro contém 14 unidades. O estudo dos sólidos geométricos ocorre na segunda, quarta e sexta unidades identificadas como “formas geométricas”. O quarto livro está organizado em dezesseis unidades. O estudo dos sólidos geométricos ocorre na segunda e na quarta unidades denominadas “formas geométricas”.

A **coleção 4C**, tal como as anteriores, é também composta por quatro volumes que abrange do primeiro ao quarto ano do Ensino Fundamental, mas o estudo dos sólidos geométricos é apresentado nos três últimos volumes. O segundo livro contém treze unidades. O estudo dos sólidos geométricos ocorre na sexta e na décima unidades. A primeira denominada “brincando de construir” e a segunda “formas que enfeitam o mundo”. O terceiro livro contém quatorze unidades. O estudo dos sólidos geométricos inicia-se logo na primeira unidade denominada “Para recordar”, mesmo não sendo uma unidade específica para o estudo do espaço e forma. Na sequência da organização do sumário, o estudo do espaço e forma está organizado na sexta e na décima segunda unidade. A primeira denominada “Figuras e construções” e “Formas que enfeitam, preenchem e medem o espaço”. O quarto livro contém treze unidades. O estudo do Espaço e Forma é proposto na quarta, oitava e décima terceira unidades. A quarta unidade é denominada “Figuras e construções”, a oitava unidade denomina-se “Sabedoria da natureza” e a décima terceira “De tudo um pouco”. Nesse livro, a maioria das tarefas são propostas na quarta unidade.

4.2.2 Uma síntese da presença da Geometria nos Livros Didáticos

Apresentamos um quadro que visa organizar resumidamente a presença da Geometria nas coleções analisadas.

A presença da Geometria nas coleções	Coleções de livros didáticos			
	1C	2C	3C	4C
1. Valorização do conhecimento geométrico nos anos iniciais do Ensino Fundamental.	X	X	X	X
2. O estudo dos sólidos geométricos presentes em todos os livros destinados aos quatro primeiros anos do Ensino Fundamental.	X	X	X	-
3. Articulação entre a Geometria e outro conteúdo de Matemática.	X	X	X	X
4. Articulação entre Geometria e outras disciplinas do currículo escolar como artes e Língua Portuguesa.	X	X	X	X
5. Valorização da contextualização do saber geométrico.	X	X	X	X

Quadro 1 - resumo da presença da Geometria nos Livros Didáticos

A análise da apresentação do conteúdo espaço e forma nas coleções selecionadas para a realização de nossa pesquisa evidenciou, primeiramente, que há uma valorização do conhecimento geométrico nos anos iniciais do ensino fundamental.

Ao contrário do que, por vezes, permeia o discurso do cotidiano, o estudo da geometria e mais específico o estudo dos sólidos geométricos está sim presente nesses livros. Resta-nos verificar de que forma tal conteúdo está apresentado e, de forma mais particular, como são as tarefas apresentadas para os alunos resolverem, o que será feito nas quatro coleções selecionadas no universo das trinta e cinco coleções que participaram do PNLD de 2007.

Tal afirmação está pautada nas seguintes constatações: a geometria não é apresentada na última parte dos livros didáticos, mas encontra-se inserida em mais de uma unidade, geralmente articulada com outro conteúdo de matemática. Outra verificação importante é que o conteúdo espaço e forma, em muitos dos livros analisados, encontra-se integrada com outras disciplinas do currículo escolar. Dessa forma, podemos observar que essas coleções atendem às recomendações contidas nos PCN e no Guia de Livros Didáticos, quanto à valorização da articulação entre os diversos campos da Matemática e a interdisciplinaridade. Entendemos que o primeiro ocorre quando os blocos de conteúdos encontram-se explicitamente relacionados entre si por meio de uma atividade. Os livros valorizam essa importante estratégia didática, pois através dela o estudo da matemática pode tornar-se mais significativo para o aluno, uma vez que este passa a compreender diferentes possibilidades de ligações dentro da disciplina. Quanto à interdisciplinaridade, ela ocorre quando as atividades estudadas são apresentadas e trabalhadas de tal forma que interligam diferentes disciplinas, o que amplia o significado do saber escolar.

4.2.3 – Atividades propostas nos Livros Didáticos

Nos livros didáticos analisados identificamos quatorze tipos de tarefas, no sentido definido por Chevallard (1999). Na continuidade da nossa descrição, esses tipos de tarefas serão denotados pelo símbolo **T** seguido de um número de 1 a 14, os quais denominamos pelas seguintes expressões: (T₁) construir um sólido geométrico; (T₂) relacionar objetos com sólidos geométricos; (T₃) identificar as faces, arestas e vértices de um sólido geométrico; (T₄) classificar objetos com formas de sólidos

geométricos; (T₅) relacionar figuras geométricas planas com sólidos geométricos; (T₆) visualizar um objeto de um ponto de vista; (T₇) relacionar o contorno das faces de um poliedro com figuras geométricas planas; (T₈) descrever a movimentação ou localização no espaço; (T₉) pesquisar figuras de objetos em forma geométrica; (T₁₀) nomear um sólido geométrico; (T₁₁) contornar a face de um poliedro; (T₁₂) desenhar um objeto com forma geométrica; (T₁₃) construir uma maquete e (T₁₄) identificar formas geométricas em edificações. Esses tipos de tarefas serão descritos, exemplificados e analisados a seguir.

T₁ - Construir um sólido geométrico

Um dos tipos de tarefas mais frequente nos livros didáticos analisados consiste em levar o aluno a construir um sólido geométrico, a partir do fornecimento da representação de um sólido geométrico em perspectiva e a sua planificação.

Na definição desse tipo de tarefa (T₁) bem como nos demais tipos que iremos analisar, na continuidade, usamos a expressão *levar o aluno a* com a intenção de reforçar que a nossa pesquisa está diretamente relacionada ao que podemos chamar de *praxeologias induzidas* pelos autores de livros didáticos. Falamos em termos de praxeologias induzidas, porque, na realidade, a prática efetiva ocorrerá no contexto da sala de aula, sob a coordenação do professor. Segundo nossa visão, trata-se de um tipo de atividade que valoriza a dimensão experimental no estudo da geometria, procurando quebrar a forte influência formalista do passado, quando predominava o pensamento euclidiano na prática pedagógica do ensino da Matemática. Nos termos usados por Gascón (2003), podemos falar da existência de uma tendência pedagógica fortemente marcada pela visão euclidiana, a qual o referido autor denomina de euclidianismo.

Assim, no contexto da nossa pesquisa, ao valorizar a parte experimental da geometria, entendemos que se trata de buscar maior equilíbrio entre essa visão mais formal e uma outra de cunho intuitivo. Constatamos que os referenciais curriculares valorizam o estudo do espaço e forma pautados em um trabalho de caráter experimental com o uso de variados objetos ostensivos. Os PCN recomendam, na lista de conteúdos conceituais e procedimentais relativos ao espaço e forma para o primeiro e para o segundo ciclo, “a construção e representação de formas geométricas”. (BRASIL, 1997, p. 73 e 89). Verificamos a valorização desse tipo de

tarifa na resenha da coleção 2C, que foi bem avaliada pela comissão do PNLD/2007, ao afirmar que “a abordagem dos conteúdos no campo da Geometria é um dos pontos fortes da obra. A intenção de envolver o aluno em distintas situações de [...] manipulação, orientação, representação e construção”. (BRASIL, 2007, p. 170).

Consideramos relevante a quantidade de tarefas identificadas nos livros analisados que levam o aluno a construir um sólido geométrico. Do total de 158 tarefas analisadas, 28 atividades envolvem essa ação. Verificamos que esse tipo de tarefa está presente, também, nos segundos e terceiros anos iniciais de todas as coleções que selecionamos. Uma explicação pode ser o fato de que em tal fase a criança já possui condições para passar de observadora para construtora, tem capacidade para cortar, colar, pintar e construir, portanto, possui as habilidades necessárias para desenvolver atividades que envolvem construções concretas com medidas e sem medidas. A valorização desse tipo de tarefa tem como pressuposto que o exercício da geometria prática prepara o caminho para as noções formalizadas do conhecimento matemático.

Constatamos que os livros didáticos analisados na realização da análise desse tipo de tarefa propõem algumas técnicas possíveis para a execução das mesmas. Como afirma Chevallard (2001), existe um “jeito de fazer” determinado que nos permite realizar as tarefas de uma forma relativamente sistemática e segura, essa maneira de fazer são as técnicas matemáticas e didáticas. Unindo-se os componentes da *práxis* e do *logos*, obtém-se a praxeologia. As praxeologias aceitam vários níveis de determinação, à medida que se amplia o destaque do *logos*. No caso desse tipo de tarefa e dos demais tipos que analisamos, trata-se de *praxeologia local* obtida a partir da combinação de várias praxeologias pontuais, onde se mantém a mesma tecnologia e a mesma teoria. (CHEVALLARD, 1999).

Verificamos que as tarefas pertencentes a esse tipo de tarefa podem ser realizadas por meio das seguintes técnicas didáticas: (1) copiando o molde em uma folha de papel ou cartolina; (2) recortando ou copiando as figuras do material de apoio do livro didático; (3) usando palitos de dente e massinhas de modelar ou bolinhas de isopor; (4) usando canudinhos; (5) usando material reciclável; (6) ampliando as medidas e (7) usando tiras de papel. Para cada uma das sete técnicas, o livro fornece uma maneira de fazer particular. No caso da primeira técnica, *copiando o molde em uma folha de papel ou cartolina*, encontramos um exemplo pertinente no livro 2C2, que fornece o molde de uma pirâmide e a sua representação por uma

perspectiva seguida do enunciado: “Vamos montar uma Pirâmide? Então copie o molde seguinte, pinte-o com as cores indicadas, recorte-o e monte-o fechando com fita adesiva”. O exemplo na Fig. 3 fornece, ainda, o desenho de uma criança gesticulando com as mãos: “Veja como ela vai ficar”.



Fig. 3 – Fabricando caixinhas –
Fonte: Iracema Mori. Viver e Aprender Matemática – 2C2.

Na segunda técnica, que consiste em recortar ou copiar figuras do material de apoio que vem afixado ao final do livro, apontamos, a título de exemplo, uma tarefa que se encontra no livro 3C2, apresentando o seguinte enunciado: “*Veja, no material de apoio (pág. 194), os moldes para você montar os prismas*”. A tarefa fornece a representação em perspectiva de um cubo e de um paralelepípedo, além da nomenclatura como mostra a figura 4. Na sequência, solicita aos alunos: *Copie em uma folha os moldes do cubo e do paralelepípedo. Cole-os em uma cartolina. Recorte-os e monte-os.*



Fig.4 – montando prismas -

Fonte: Aida Ferreira Munhoz. Fazer, Compreender e criar em Matemática – 3C2.

Na terceira técnica que consiste em usar palitos de dente e massinhas de modelar ou bolinhas de isopor para formar o “esqueleto de um sólido geométrico”, um exemplo é encontrado no livro 3C3, que após fornecer a representação gráfica de três sólidos geométricos construídos com este material, apresenta o enunciado: *Usando palitos de dente e massinhas de modelar ou bolinhas de isopor, construa figuras que lembrem a pirâmide de base quadrada, o cubo e o prisma de base triangular.* A figura 5 mostra esse exemplo.

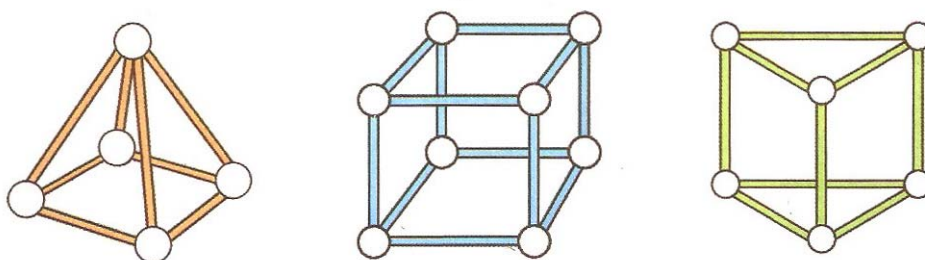


Fig.5 – Construindo figuras –

Fonte: Aida Ferreira Munhoz. Fazer, Compreender e criar em Matemática – 3C3.

Na quarta técnica, *Usando canudinhos*, um exemplo é visto no livro 4C2 que, após fornecer a representação gráfica de um cubo por uma perspectiva e a planificação do mesmo através de canudinhos presos por um barbante, fornece o seguinte enunciado: *Forme um grupo com mais 2 ou 3 colegas e usando 20 canudinhos de refresco, barbante e tesoura, para construir o sólido, cortem 10 canudinhos em 4 pedaços, de tamanhos iguais ou bem semelhantes. Com 12 pedaços, vocês vão montar um cubo. Observe, no desenho, figura 6, como prender os canudinhos com o barbante. Mas, para que o cubo fique firme, é preciso que vocês construam armações dentro dele. Vejam, por exemplo, como ficou esta montagem.*

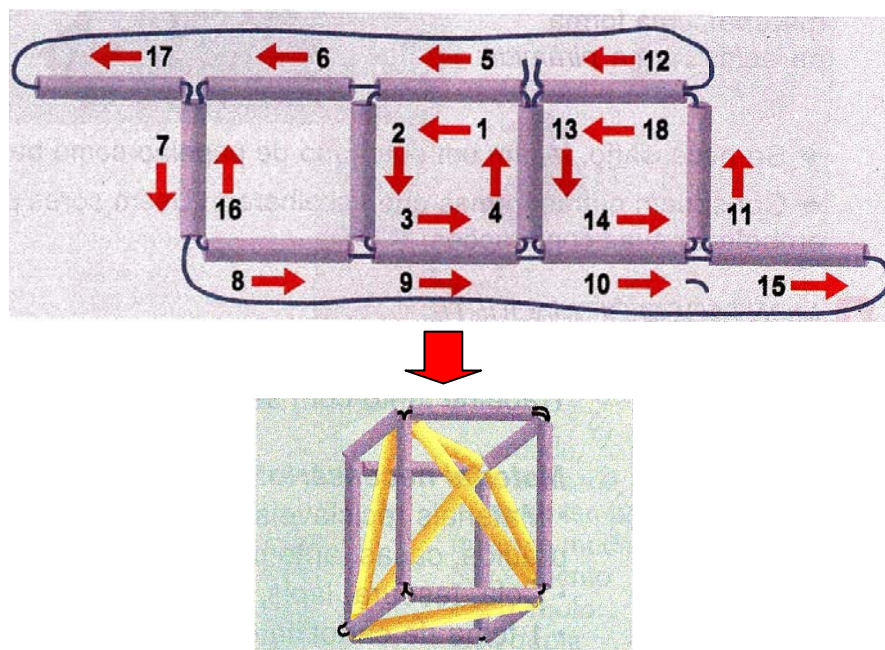


Fig. 6 – Montagens com canudinhos
 Fonte: Eduardo Sarquis Soares. Matemática com Sarquis. – 4C2.

Na quinta técnica, *Usando material reciclável*, uma das tarefas que se utiliza está no livro 4C2, que fornece a representação de uma pirâmide por uma perspectiva e apresenta o enunciado: *Com os colegas de seu grupo de trabalho, faça uma coleta de material reciclável: caixas de fósforos vazias, caixas de remédios, tampinhas de refrigerantes, copinhos de iogurte. Com esses materiais, vocês vão fazer montagens variadas.* Fornece ainda o material necessário e modo de como construir o sólido com um dos tipos de material reciclável, a escolha do grupo, cola e papelão. *Montem, com esse material, uma forma parecida com a pirâmide: Se necessário, façam um quadrado de papelão como base em seguida, construam outras formas que escolherem, use cores para embelezar suas construções.*

Na sexta técnica, *Ampliando as medidas*, um exemplo encontra-se no livro 4C3, que consiste em montar um sólido geométrico em cartolina, tendo fornecido a ‘representação’ em perspectiva, sua planificação com medidas inferiores àquelas indicadas para a efetiva construção e os procedimentos que devem ser seguidos: (1) ampliar a planificação fornecida para produzir o molde; (2) recortar o molde

produzido; (3) dobrar o molde nas linhas indicadas por traços pontilhados; (4) colar nas partes indicadas (abas).

Para realizar o primeiro procedimento da técnica acima descrita, o aluno estará envolvido de uma forma elementar com a noção de figuras geométricas semelhantes, pois o *molde ampliado* será exatamente semelhante à planificação fornecida. A noção de figuras semelhantes é estudada, de maneira mais formal, nos anos finais do Ensino Fundamental, mas, no livro 4C3, encontramos uma exploração prévia do conceito de semelhança de maneira informal, ou seja, não define semelhança, não fala do conceito de semelhança, apenas leva o aluno a interagir efetivamente com uma atividade matemática na qual o conceito está presente. O Guia de Livros Didáticos – 2007 valoriza esse tipo de tarefa e critica as coleções que não dão ênfase a esse tipo de atividade, “são poucas as atividades que propõem o manuseio de modelos geométricos, assim como a ampliação e a redução de figuras planas”. (BRASIL, 2007, p. 139)

Dessa maneira, a técnica matemática repousa sobre a noção de semelhança e também a realização de um desenho geométrico (preciso) com régua para que o molde possa formar exatamente o sólido pretendido, que é a noção de medida.

Na sétima técnica, *Usando tiras de papel*, vemos um exemplo no livro 4C4, que, após fornecer a representação gráfica de um prisma triangular, um prisma com a base quadrada, um prisma com base hexagonal e um cilindro, apresenta o seguinte enunciado: *Recortem 4 tiras retangulares de papel, todas com 18 cm de comprimento e 6cm de largura. Tracem linhas dividindo o comprimento da primeira tira em 3 partes iguais. Dobrem o papel e cole as extremidades com uma fita adesiva, obtendo, assim, a forma de um prisma triangular. Da mesma forma, dividam o comprimento da segunda tira em 4 partes iguais e montem um prisma com a base quadrada. Dividam o comprimento da terceira tira em 6 partes iguais e montem um prisma com base hexagonal. Com a quarta tira, montem um cilindro.*

A organização didática associada a esse tipo de tarefa constitui-se em uma das técnicas mais experimentais de recortar, dobrar e colar que, a rigor, não são ações puramente matemáticas, porém são consideradas como noções protomatemáticas por Chevallard (1999), no sentido de que são conhecimentos prévios necessários para efetivar o estudo da matemática. Entendemos que essas técnicas, em parte, atendem o objetivo da primeira fase do Ensino Fundamental, que é criar condições para a formação do raciocínio espacial da criança.

Constatamos que esse tipo de tarefa e as técnicas didáticas sugeridas levam o aluno a manipular objetos que representam conceitos ou idéias mais amplas da matemática. Entendemos, como Fiorentini (1995), que o conhecimento matemático surge do mundo físico e é extraído pelo homem por meio dos sentidos. Essa visão tem sua gênese em meados do século XIX com o *método de ensino intuitivo*, caminho metódico para a educação dos sentidos e para a educação pelas coisas e pela experiência. Esse método popularizado também sob a denominação de *lições das coisas* e *método objetivo*, pode ser caracterizado como a prática pedagógica que faz uso de objetos didáticos semelhantes àqueles conhecidos pelos alunos para promover a aprendizagem. Nessa perspectiva didática, os sentidos permitem a comunicação com o mundo, produzindo sensações geradoras de percepção que são retiradas pela memória. Nessa concepção sobre o conhecimento e sobre a educação, imbricam-se preocupações com a infância – período específico do desenvolvimento humano – que valoriza coisas e objetos utilitários. Podemos apontar indícios dessas idéias nos pedagogos Comênio, Rousseau, Rabelais e Fröebel. Nesta mesma visão, Merleau-Ponty (1971) afirma que é necessário o suporte material da experiência sensitiva para avançar no caminho da conceitualização. Concordamos com a idéia de que a manipulação de objetos constitui uma etapa de grande importância no aprendizado, pois é quando a criança sente o objeto, identifica elementos, descobre e faz transformações geométricas. A partir de então, ocorre a gênese da percepção espacial.

Broitman e Itzcovich (2003), ao estudar a questão da *Geometria nas séries iniciais do Ensino Fundamental: problemas de seu ensino, problemas para seu ensino*, argumentam sobre a distinção entre conhecimento e saber. Eles afirmam que o saber tem referência na disciplina e na comunidade de matemáticos e que muitos dos conhecimentos geométricos das crianças na escola não têm ainda o *status* de saberes matemáticos. Esses autores entendem que a conexão entre os conhecimentos das crianças e o saber é de caráter progressivo e, por isso mesmo, o ensino precisa ter o cuidado de fazê-los progredir com a visão focada no saber.

Em consonância com essa idéia acima defendida, Chevallard (1999), ao tratar sobre as noções *protomatemáticas*, afirma que estas formam uma categoria de habilidades que não se referem diretamente às noções matemáticas em si mesmas, mas que são exigidas de uma forma implícita no estudo escolar. Quando se inicia o estudo de uma noção matemática, por exemplo, mesmo nas séries mais

elementares, já se exige do aluno um desempenho mínimo que o capacite, no plano intelectual, a empreender uma iniciação ao saber. São competências que antecedem ao próprio conhecimento matemático, tais como: habilidade de raciocínio, percepção de modelos, identificação e formulação de questões, entre outros.

Nesse mesmo nível dessas habilidades, está a exigência do domínio de uma *linguagem* mínima, quer seja para a compreensão de textos ou para a própria expressão de uma idéia pelo aluno. Em resumo, são competências necessárias à aprendizagem da matemática e que também não são objetos de um ensino intencional. Elas tomam sentido num contexto específico e geralmente associadas a uma situação didática.

Nacarato e Passos (2003), ao pesquisar sobre a *Geometria nas Séries Iniciais: uma análise sob a perspectiva da prática pedagógica e da formação de professores*, consideram que as Propostas Curriculares atuais defendem, para as séries iniciais do Ensino Fundamental, um ensino de Geometria de caráter mais experimental. Nesse trabalho, essas autoras problematizam esse assunto levantando as seguintes indagações: “De que modo um trabalho mais experimental poderia contribuir para a formação dos conceitos geométricos? Que elementos contribuiriam para isso: a manipulação de objetos geométricos?”.

Passos (2000), ao pesquisar sobre *Representações, Interpretações e prática pedagógica*, baseia-se nas pesquisas de Piaget e Inhelder (1977), onde estes defendem que a representação do espaço das crianças não é apenas uma leitura rápida e perceptível do seu meio ambiente, mas é estabelecida a partir de sua manipulação e interação efetiva com o meio, logo, o espaço subjetivo não se forma como reprodução da realidade, mas sim como uma interpretação e construção da mesma.

O estudo realizado por Fonseca *et al* (2005) aponta que os PCN recomendam atividades que contemplem aspectos do ensino da geometria que levem os alunos a montar e desmontar, ampliar e reduzir figuras para conceituar classes de formas. Essa autora concorda que a realização de atividades com as noções geométricas estimula a criança a observar, perceber semelhanças e diferenças, identificar regularidades, permitindo a ela o estabelecimento de conexões entre a Matemática e outras áreas do conhecimento, por exemplo, ao inserir a exploração dos objetos do mundo físico, de obras de arte, pinturas, desenhos, esculturas e

artesanato no contexto da sala de aula. Acrescenta que essas atividades ampliam a percepção espacial, preparando o aluno para melhor perceber as características das formas geométricas e as relações entre essas formas, bem como para explorar propriedades mais complexas em estudos mais avançados.

Retomamos a afirmação da presença forte das proposições do *método de ensino intuitivo* nesse tipo de tarefa. Nesse método, como entende Valdemarin (2006), a concepção de *atividade* é levar o aluno a falar, responder, perguntar, desenhar, pintar, expressar-se oralmente e por escrito, emitindo sua compreensão da atividade proposta e esperada pelo professor. Essas atividades são consideradas como inovadoras, porque estão contestando o ensino centrado na fixação, no qual a repetição e a memorização são mais fundamentais que o entendimento do processo.

Micotti (1999) entende que a vivência da criança envolve atividades naturais e pessoais, de exploração do ambiente e de objetos, no entanto, as atividades escolares voltadas para a apropriação do saber exigem a passagem da experiência imediata à reflexão e a sua expressão em linguagem oficial. Essa pesquisadora coloca essa questão como um problema didático. Ainda no que diz respeito a esse aspecto, entendemos que é necessário um cuidado especial com a utilização dos recursos experimentais e com a valorização exagerada da intuição. Como adverte Pais (1996) acerca dos riscos de uma possível limitação do ensino no nível experimental o que negaria a essência do conhecimento geométrico e que essa ação depende muito da competência pedagógica do professor.

As noções fundamentais da abordagem antropológica proposta por Chevallard (2001) defendem que não faz sentido falar de conceitos ou de qualquer outro objeto não-ostensivo a não ser por meio da realização de atividades que envolvam a manipulação de objetos ostensivos associados. Propõem que a aplicação de uma técnica se traduz por uma *manipulação de ostensivos regulada por não-ostensivos*.

Com base nos estudos dos autores acima, entendemos que as organizações *praxeológicas* materializam-se em sistemas de objetos ostensivos procedentes, geralmente, de diversos registros ostensivos (oral, escrito, gráfico, gestual, material). Um objeto ostensivo é considerado como um instrumento possível da atividade humana, que permite, em associação com outros, compor técnicas para realizar certas tarefas. Verificamos que esse tipo de tarefa que analisamos requer, para a sua realização, que sejam acionadas uma pluralidade de registros ostensivos: registro da

perspectiva (representação de cubo, pirâmide, prismas, cilindro, cone e paralelepípedo); registro da planificação (as planificações fornecidas pelo livro dos sólidos acima citados); registro da língua materna escrita (o enunciado que norteia a realização da tarefa); registro da linguagem geométrica escrita (a nomenclatura dos sólidos geométricos trabalhados); registro do desenho (desenho do molde e de crianças); registro numérico (as medidas fornecidas para ampliar o molde) e objetos materiais induzidos (cartolina, papel, lápis de cor, cola, tesoura, palitos de dente, isopor, canudinhos, barbante e material reciclável) e objetos não-ostensivos (conceito de cubo, pirâmide, prisma triangular, prisma quadrangular, prisma hexagonal, paralelepípedo, cilindro e cone).

Essas atividades e as técnicas matemáticas e didáticas que elas desenvolvem são interpretadas por nós como um momento da exploração da técnica (empiristas) bem como (construtivistas). Considerando o que propõem Chevallard, Bosch e Gascón (2001), o momento exploratório, o trabalho da técnica pode, por meio da exploração de diversos problemas, possibilitar a construção de uma técnica que permita resolver o tipo de tarefa proposto.

Gascón (2003), ao tratar das organizações didáticas ideais, analisa as organizações didáticas construtivistas, que tomam, simultaneamente, em consideração o momento tecnológico – teórico (momento quando é necessário explicar e justificar a(s) técnica(s) envolvida(s) no estudo do tipo de tarefa em questão) e o momento exploratório (momento da exploração do tipo de tarefa). Esse autor exemplifica as organizações didáticas construtivistas, afirmando que se caracterizam por contextualizar a atividade de resolução de problemas.

Com o objetivo de resumir a organização praxeológica local presente no Tipo de Tarefa (T_1) composta por várias praxeologias pontuais que mantém a mesma tecnologia e a mesma teoria, organizamos o seguinte quadro:

TÉCNICA	TECNOLOGIA	TEORIA
- Copiar o molde em uma folha de papel ou cartolina; pintar com as cores indicadas, recortar e montar fechando com fita adesiva; - Ver, no material de apoio, os moldes para montar os prismas. Copiar em uma folha os moldes. Colar em uma cartolina. Recortar e montar os sólidos; - Usar palitos de dente e massinhas de modelar ou bolinhas de isopor para formar o “esqueleto de um sólido geométrico”. Usar palitos de dente e massinhas de modelar ou bolinhas de isopor, construir figuras que lembram a pirâmide de base quadrada, o cubo e o prisma de base triangular. - Usar canudinhos Formar um grupo com mais 2 ou 3 colegas e usando 20 canudinhos de refresco, barbante e tesoura, para construir o sólido, cortar 10 canudinhos em 4 pedaços, de tamanhos iguais ou bem semelhantes. Com 12 pedaços, montar um cubo. Observar, no desenho, como prender os canudinhos com o barbante. Mas, para que o cubo fique firme, construir armações dentro dele; - Usar material reciclável. Com os colegas de seu grupo de trabalho, fazer uma coleta de material reciclável: caixas de fósforos vazias, caixas de remédios, tampinhas de refrigerantes, copinhos de iogurte. Com esses materiais, fazer montagens variadas, usar cores para embelezar suas construções. - Ampliar medidas (1) ampliar a planificação fornecida para produzir o molde; (2) recortar o molde produzido; (3) dobrar o molde nas linhas indicadas por traços pontilhados; (4) colar. - Usando tiras de papel: Recortar 4 tiras retangulares de papel, todas com 18 cm de comprimento e 6cm de largura. Traçar linhas dividindo o comprimento da primeira tira em 3 partes iguais. Dobrar o papel e colar as extremidades com uma fita adesiva, obtendo, assim, a forma de um prisma triangular. Da mesma forma, dividir o comprimento da segunda tira em 4 partes iguais e montar um prisma com a base quadrada. Dividir o comprimento da terceira tira em 6 partes iguais e montar um prisma com base hexagonal. Com a quarta tira, montar um cilindro.	A organização didática associada a esse tipo de tarefa constitui-se em uma das técnicas mais experimentais de recortar, dobrar e colar que, a rigor, não são ações puramente matemáticas, porém são consideradas como noções protomatemáticas, (CHEVALLARD, 1999), no sentido de que são conhecimentos prévios necessários para efetivar o estudo da matemática. A técnica matemática repousa sobre a noção de semelhança e também a realização de um desenho geométrico (preciso) com régua para que o molde possa formar exatamente o sólido pretendido, que é a noção de medida. Esse tipo de tarefa e as técnicas didáticas sugeridas levam o aluno a manipular objetos que representam conceitos ou idéias mais amplas da matemática.	Organizações didáticas Empiristas e Construtivistas.

Quadro 2- resumo T₁ Construir um sólido geométrico

T₂ - Relacionar objetos do cotidiano com sólidos geométricos

A partir do fornecimento da representação gráfica por meio de uma perspectiva de sólidos geométricos ou fotos ou desenho de objetos do cotidiano, um dos tipos de tarefas mais freqüente é levar o aluno a relacionar o desenho ou a foto de um objeto do cotidiano com um sólido geométrico.

Entendemos que esse tipo de tarefa (T₂) mesmo tendo forte ligação com a dimensão material dos objetos do cotidiano da criança, já apresenta um certo grau de abstração, pois essa relação, em última instância, é uma construção intelectual pela qual o aluno deverá ligar aspectos material do mundo-da-vida com o mundo dos conceitos geométricos. Os PCN recomendam na lista de conteúdos conceituais e procedimentais relativas ao espaço e forma para o primeiro ciclo o “estabelecimento de comparações entre objetos do espaço físico e objetos geométricos – esféricos, cilíndricos, cônicos, cúbicos, piramidais, prismáticos – sem uso obrigatório de nomenclatura”. (BRASIL, 1997, p. 73).

Para o segundo ciclo, os PCN sugerem na lista de conteúdos conceituais e procedimentais a “Percepção de elementos geométricos nas formas da natureza e nas criações artísticas”. (BRASIL, 1997, p.89).

O Guia de Livros Didáticos – PNLD 2007 explicita que os modelos matemáticos integrados a objetos do mundo físico são as chamadas figuras ou sólidos geométricos. Como exemplo, a uma lata pode ser associado a figura geométrica definida abstratamente como cilindro.

Por muitas vezes, parte-se de um conceito ou ente matemático e procura-se no mundo físico um fenômeno ou objeto que o represente. Neste caso, tal objeto ou fenômeno é chamado modelo concreto do ente matemático. Assim, um dado de jogar pode ser um modelo concreto da figura geométrica definida como cubo.(BRASIL, 2007, p. 12).

Para ilustrar esse tipo de tarefa, recorreremos ao livro 2C2 que apresenta o desenho de alguns objetos do cotidiano: caixa de bombom, lata de guaraná, chapeuzinho de aniversário e caixa de balas. Na seqüência, mostra a representação geométrica de quatro sólidos geométricos: pirâmide, bloco retangular, cone e cilindro acompanhados do seguinte enunciado: *Observe os objetos e as formas geométricas seguintes. Vamos formar pares? Então, ligue cada objeto com a sua forma.* Como mostra a figura 7 abaixo:

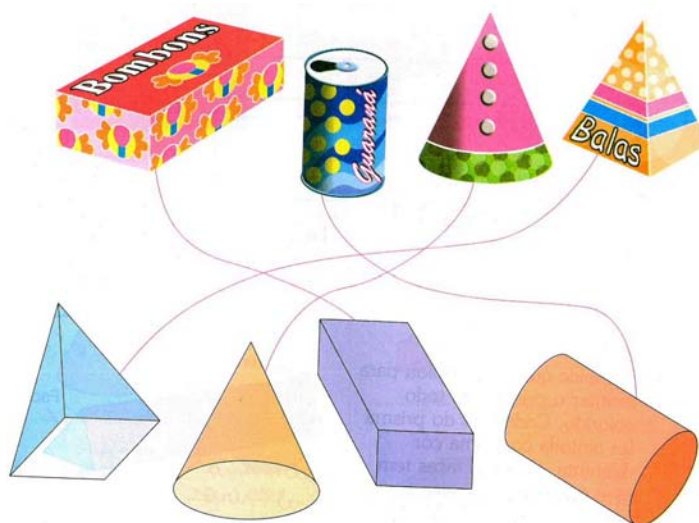


Fig. 7 – Cada objeto com a sua forma
 Fonte: Iracema Mori. Viver e Aprender Matemática- 2C2.

A técnica didática que o aluno deve utilizar para a realização dessa atividade consiste em, primeiramente, observar o desenho dos objetos do cotidiano fornecidos pelo livro e em seguida ligar cada objeto com a sua forma. Essas técnicas podem ser utilizadas em qualquer disciplina, não se trata exatamente de uma técnica matemática, mas certamente é uma técnica que permite ao professor avaliar a compreensão do aluno acerca de um determinado conceito.

Na nossa análise, observamos que o desenho é utilizado como um importante recurso didático para a realização desse tipo de tarefa. O desenho é apresentado como o principal recurso visual para a realização das atividades, e isso é muito positivo, por ser um grande auxílio à visualização espacial. Sabemos que a imagem exerce importante papel na aprendizagem, pois facilita a interpretação com o apoio geométrico.

Concordamos com a visão de Danyluk (1998) quando afirma que as crianças constroem novos conhecimentos ao compararem situações, objetos e outros aspectos que fazem parte de suas experiências vividas, pois a partir disso é que estabelecem semelhanças, diferenças e relações. Essa autora considera que a ênfase nas percepções que estão presentes na experiência vivida das crianças é essencial para a construção de conceitos matemáticos, porque permite a elas a observação de semelhanças e diferenças, além de favorecer o estabelecimento de novas relações.

Entendemos que essa visão defendida por Danyluk tem suas raízes no método de ensino intuitivo. Nesse método, como apresenta Valdemarin (2006), a ligação com a vida, com o conhecimento cotidiano é um motivo para dar início ao novo conhecimento; começar o processo ensino-aprendizagem de um objeto conhecido funciona como motivação. Realizada essa ligação com as coisas conhecidas e cotidianas, o próximo passo é distanciar-se delas, provocando uma compreensão não presente nas atividades cotidianas. Essa autora exemplifica essa concepção com o seguinte exemplo: “a vassoura é objeto conhecido, mas trata-se de levar as crianças a compreenderem a forma geométrica da vassoura, o material de que é feita e qual seu uso, além dos diferentes tipos de vassouras existentes.” (VALDEMARIN, 2006, p. 195).

Ampliando a visão histórica acerca da valorização do trabalho com elementos experimentais, sabemos que, desde o início do século passado, movimentos renovadores idealizados pelos pedagogos: Dewey (1859-1932), Kerschensteiner (1859-1932) e pelo psicólogo Claparède (1873-1940) preconizaram a chamada “escola ativa”. O princípio dos métodos ativos com atividades de caráter experimental tem como centro do processo e como objetivo o aluno e o trabalho mental para a aquisição do conhecimento. Nesse sentido, Pais (2006, p. 94) entende que,

os objetos associados aos conceitos geométricos formam um componente da fase inicial da aprendizagem porque pertencem ao mundo material, onde o aluno vivencia um estágio mental no qual não predominam as abstrações.(...) É quase sempre possível associar objetos às noções geométricas previstas na educação básica. No entanto, o uso desses suportes deve ser feito para a aprendizagem não permanecer isolada ao plano das experiências particulares.

Constatamos ainda que as atividades propostas nos livros são apresentadas de forma atrativa para a fase em que se encontram as crianças dos anos iniciais do Ensino Fundamental, ou seja, são adequadas ao universo infantil. As cores usadas nos objetos como o lilás, os vários tons de azul, o rosa claro e a cor laranja são, na nossa concepção, propícias para a realização das atividades, tanto para as meninas como para os meninos. As caixinhas ou embalagens de objetos do cotidiano representam exatamente aquilo que as crianças mais gostam, como por exemplo: bombom, guaraná, chapeuzinho de aniversário, bola, chocolate e biscoito.

As cores dos desenhos, as caixinhas e demais objetos fornecidos nessa atividade são os objetos ostensivos fornecidos pelo livro. Entendemos, com base na pesquisa desenvolvida por Bosch e Chevallard (2001), que os objetos ostensivos são componentes das praxeologias matemáticas, os primeiros ingredientes das técnicas, das tecnologias e das teorias. São os instrumentos da atividade matemática, ferramentas materiais sem as quais a ação não pode ser realizada. Com esse entendimento, interpretamos que a técnica matemática e didática que compõe essa atividade aciona vários registros ostensivos e não-ostensivos: registro do desenho (caixa de bombom, lata de guaraná, chapeuzinho de aniversário e caixa de balas); registro da perspectiva (representação geométrica de sólidos geométricos: pirâmide, bloco retangular, cone e cilindro); registro da língua materna (o enunciado fornecido para a realização da tarefa); registro geométrico escrito (nomenclatura: pirâmide, bloco retangular, cone e cilindro).

Com base na pesquisa desenvolvida por Gascón (2003), através da teoria dos momentos didáticos, interpretamos que esse tipo de tarefa e as técnicas propostas aproximam-se das organizações didáticas *construtivistas* que tomam simultaneamente em consideração o momento *tecnológico-teórico* e o *exploratório*. Com base nessa visão, o aluno tem a possibilidade de construir os conhecimentos matemáticos. Esse momento didático valoriza o papel da atividade de resolução de problemas em função do conceito, ou seja, do conhecimento que se quer que o aluno construa.

A análise praxeológica do Tipo de Tarefa (T_2) poderá ser melhor visualizada por meio do quadro 3 abaixo:

TÉCNICA	TECNOLOGIA	TEORIA
Observar o desenho dos objetos do cotidiano fornecidos pelo livro didático e em seguida ligar cada objeto com a sua forma.	O desenho é apresentado como o principal recurso visual para a realização das atividades, e isso é muito positivo, por ser um grande auxílio à visualização espacial. Entendemos que essa técnica pode ser utilizada em qualquer disciplina, não se trata exatamente de uma técnica matemática, mas certamente permite ao professor avaliar a compreensão do aluno acerca de um determinado conceito. Danyluk (1998) afirma que as crianças constroem novos conhecimentos em que se estabelecem semelhanças, diferenças e relações ao compararem situações, objetos e outros aspectos que fazem parte de suas experiências vividas. Essa autora considera que a ênfase nas percepções que estão presentes na experiência vivida das crianças é essencial para a construção de conceitos matemáticos.	Organizações didáticas construtivistas e fenomenológicas.

Quadro 3- resumo T_2 - Relacionar objetos com sólidos geométricos

T₃ - Identificar faces, arestas e vértices de um sólido geométrico

A partir do fornecimento da representação de um sólido geométrico em perspectiva ou de uma caixinha na forma de um sólido geométrico, da apresentação ou não da nomenclatura, identificar vértices, faces e arestas do sólido fornecido.

Na lista de conteúdos conceituais e procedimentais relativas ao espaço e forma para o segundo ciclo os PCN recomendam o *reconhecimento de semelhanças e diferenças entre poliedros (como os prismas, as pirâmides e outros) e identificação de elementos como faces, vértices e arestas*. (BRASIL, 1997, p. 88).

Um exemplo desse tipo de tarefa está presente no livro 3C3. Para a realização da atividade fornece o seguinte enunciado: *As caixas que você montou representam poliedros e as figuras que você uniu representam as faces do poliedro. O encontro de suas faces representa uma aresta do poliedro. O ponto de encontro de três ou mais arestas representa um vértice do poliedro*. Fornece a representação de dois sólidos geométricos: um cubo e uma pirâmide de base quadrada, indicando no sólido o vértice, a face e a aresta, conforme figura 8, acompanhada do enunciado: *Faça com que os alunos manipulem as caixas já construídas*.



Fig.8 – Identificando vértice, face e aresta

Fonte: Aida Ferreira Munhoz, et. al. Fazer, Compreender e Criar em Matemática – 3C3.

Nessa tarefa, verificamos que a organização matemática trata da sistematização lógica de conceitos geométricos tais como: definições, classificações e linguagens: *As caixas que você montou representam poliedros e as figuras que você uniu representam as faces do poliedro. O encontro de suas faces representa uma aresta do poliedro. O ponto de encontro de três ou mais arestas representa um vértice do poliedro*.

Um outro aspecto importante dessa atividade é a valorização da articulação entre os conteúdos, essa ação tem grande relevância didática pedagógica porque leva

o professor a valorizar os conhecimentos prévios dos alunos, principalmente ao introduzir o estudo de um novo conceito. Retomar o conceito trabalhado anteriormente, *as caixas que você montou* (verbo no passado) *representam poliedros*. Verificamos ainda que essa atividade permite a articulação entre os campos da Matemática *as figuras que você uniu representam as faces do poliedro (articulação entre o plano e o espaço)*. Estamos considerando que ocorre uma articulação entre a Geometria Plana e a Espacial na disciplina Matemática, quando acontece articulação entre os conceitos geométricos, por exemplo, os sólidos são usados para o conhecimento das figuras planas.

Nessa análise, observamos que a organização didática da primeira atividade não fornece uma técnica didática explícita. A atividade proposta no livro está sendo direcionada para o professor: *Faça com que os alunos manipulem as caixas já construídas*. Além dessa sugestão, o livro fornece uma outra orientação para o professor: *Você pode explicar aos alunos o significado da palavra poliedro. Do grego, temos: poli - muitos, edro - face, ou seja, muitas faces*. A maneira como isso será feito na sala de aula fica a critério das condições institucionais, isto é, da criatividade do professor e das condições pedagógicas que norteiam a sua prática.

Como no exemplo acima, a tarefa foi para o professor e como sabemos, a tarefa do professor é diferente da tarefa do aluno, conforme a visão antropológica de Chevallard (2001), por isso, entendemos ser relevante, também, apresentar um exemplo de atividade desse tipo direcionada para o aluno. Exemplificamos com a atividade presente no livro 3C4 que recorre a uma atividade realizada anteriormente: a construção de um prisma de base quadrada, que apresenta o enunciado: *Usando lápis de cor ou canetinhas coloridas, pinte os vértices de vermelho e as arestas de amarelo*. Verificamos que nesse tipo de tarefa, além da articulação entre o conteúdo novo e o já tratado, apresenta articulação entre as disciplinas matemática e artes.

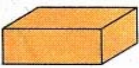
As resenhas das Coleções de Livros Didáticos valorizam a importância do ensino de Matemática por competências integradas a outros princípios metodológicos. Entre esses, destaca-se o que recomenda o estabelecimento de articulação entre o conhecimento novo e o já abordado e entre os diversos campos da Matemática. Compreendemos, como está posto nos PCN de Matemática, que um conceito não é isolado, mas se integra a um conjunto de outros conceitos, portanto, é importante para o processo ensino-aprendizagem que os conteúdos sejam revisitados pelos professores, principalmente ao introduzir um novo conceito.

Ao analisarmos as resenhas do Guia, destacamos algumas críticas positivas quanto à articulação entre o conhecimento novo e o já abordado: “Os conteúdos novos são introduzidos de forma apropriada a partir do conhecimento prévio dos alunos e aprofundados gradualmente.” (BRASIL, 2007, p.83); “Ao ser retomado um conteúdo, é explicitada a articulação entre o conhecimento novo e o já abordado”. (BRASIL, 2007, p.206). Com relação à articulação com disciplinas, as coleções que deram importância a esse tipo de articulação receberam críticas positivas: “Em todos os volumes, encontram-se textos acessíveis que ligam a Matemática a outras áreas, como: Geografia, Ciências, História, Ecologia e Artes”. (BRASIL, 2007, p.237).

A técnica didática presente na segunda atividade leva o aluno a identificar as arestas e vértices, pintando *os vértices de vermelho e as arestas de amarelo*. Para a realização dessas atividades presentes nesse tipo de tarefa há uma articulação entre os diferentes registros ostensivos e não ostensivos, entendidos conforme Bosch e Chevallard (1999). Na organização matemática e didática, temos o registro da perspectiva (representação do cubo e da pirâmide); registro da língua materna (caixas e demais enunciados explicativos) e registro da linguagem geométrica escrita (poliedro, vértice, face e arestas); registro de objetos materiais induzidos (canetinhas coloridas); registro não-ostensivo: os conceitos matemáticos de sistematização (definições, propriedades, classificações e linguagens).

Um terceiro exemplo desse tipo de tarefa encontra-se no livro 2C3, que fornece uma tabela e, no cabeçalho, apresenta os termos: poliedro, número de faces, número de vértices e número de arestas. Abaixo da palavra poliedro, fornece a representação por perspectiva dos seguintes sólidos geométricos: cubo, paralelepípedo, bloco triangular e pirâmide, acompanhados do seguinte enunciado: *Vamos organizar o que aprendemos sobre alguns poliedros? Então complete a tabela.*

Fases, arestas e vértices

Poliedro	Número de faces	Número de vértices	Número de arestas
	6	8	12
	6	8	12
	5	6	9
	5	5	8

$$\left(\begin{array}{c} \text{número} \\ \text{de faces} \end{array} \right) + \left(\begin{array}{c} \text{número de} \\ \text{vértices} \end{array} \right) - 2 = \left(\begin{array}{c} \text{número} \\ \text{de arestas} \end{array} \right)$$

Procure explorar a relação que existe entre o número de faces, vértices e arestas de um poliedro (relação de Euler: $F + V - 2 = A$) com os dados da tabela.

Fig. 9 - Completando tabelas

Fonte: Iracema Mori. Viver e Aprender Matemática – 2C3.

A técnica matemática e didática presente nessa tarefa leva o aluno e o professor a realizar alguns tipos de articulações: uma delas é a articulação entre os conteúdos já abordados, ou seja, o aluno já aprendeu a contar o número de faces, arestas e vértices nas aulas anteriores. Essa atividade tem importância didática pedagógica no sentido de que o professor valoriza os conhecimentos prévios dos alunos e retoma o conceito trabalhado anteriormente, principalmente ao introduzir o estudo de um novo conceito. Outras duas formas de articulação presentes nessa atividade é a articulação com campos de conteúdos (entre a geometria e números e geometria e tratamento da informação). Nessa tarefa, o aluno é levado a realizar um trabalho mais complexo que exige um raciocínio mais elaborado para o preenchimento da tabela. Para a realização dessa tarefa, o livro fornece algumas orientações (momento de sistematização), tais como: *Em cada poliedro, some o número de faces com o de vértices e compare com o número de arestas. O que você observa?* O livro fornece, ainda, as seguintes orientações para o professor: *(número de faces) + (número de vértices) - 2 = (número de arestas). Procure explorar a relação que existe entre o número de faces, vértices e arestas de um poliedro (relação de Euler: $F + V - 2 = A$) com os dados da tabela.*

Na realização dessa técnica didática e matemática, o aluno utiliza os seguintes registros ostensivos: registro da perspectiva (cubo, paralelepípedo, bloco triangular e pirâmide); registro do desenho (crianças); registro da língua materna (o enunciado); registro da linguagem geométrica escrita (face, aresta, vértice, poliedro); registro numérico (5, 6, 8, 9, 12); registro da tabela.

A análise desse tipo de tarefa e das técnicas didáticas com o objetivo de localizar o momento de estudo presente nessa atividade, conforme Chevallard, Bosch & Gascón (2001), levou-nos a verificar que se trata do *momento do trabalho da técnica*. Ao analisar esse tipo de tarefa, tendo como pressuposto o estudo desenvolvido por Gascón (2003), *teoria dos momentos didáticos*, interpretamos que esse tipo, bem como as técnicas propostas, podem ser incluídos no segundo momento de exploração do tipo de tarefas e de elaboração de uma técnica *empirista* aproximando-as das organizações didáticas *construtivistas*, que tomam simultaneamente em consideração o momento *tecnológico-teórico* e o *exploratório*.

Para melhor visualização da análise praxeológica do Tipo de Tarefa (T₃) organizamos quadro 4 abaixo:

TÉCNICA	TECNOLOGIA	TEORIA
Manipular as caixas já construídas; Identificar as arestas e vértices, pintando os <i>vértices e as arestas</i> ; Contar o número de faces, arestas e vértices.	A organização matemática trata da sistematização lógica de conceitos geométricos tais como: definições, classificações e linguagens. Os PCN recomendam o reconhecimento de semelhanças e diferenças entre poliedros (como os prismas, as pirâmides e outros) e identificação de elementos como faces, vértices e arestas; A técnica matemática e didática presente nessa tarefa leva o aluno e o professor a realizar a articulação entre os conteúdos já abordados e o novo, ou seja, o aluno já aprendeu a contar o número de faces, arestas e vértices nas aulas anteriores. Essa ação tem grande relevância didática pedagógica porque leva o professor a valorizar os conhecimentos prévios dos alunos, principalmente ao introduzir o estudo de um novo conceito.	Empiristas e Construtivistas

Quadro 4 – resumo T₃ - Identificar faces, arestas e vértices de um sólido geométrico.

T₄ - Classificar objetos com formas de sólidos geométricos

A partir do fornecimento da representação de sólidos geométricos por uma perspectiva, de desenho de objetos do cotidiano com diferentes formas de sólidos geométricos, um dos tipos de tarefa freqüente é levar o aluno a classificar os objetos

que têm uma determinada propriedade (rola, parte arredondada, partes curvas, face plana, uma curva, entre outros).

Os PCN recomendam na lista de conteúdos conceituais e procedimentais relativas ao espaço e forma para o primeiro ciclo “a observação de formas geométricas presentes em elementos naturais e nos objetos criados pelo homem e de suas características: arredondadas ou não, simétricas ou não, etc”. (BRASIL, 1997, p. 73).

Para ilustrarmos esse tipo de tarefa, recorremos ao livro 1C1 que fornece uma tabela composta por seis colunas e seis linhas, conforme figura 10. No cabeçalho e de forma consecutiva, apresenta a representação dos seguintes sólidos geométricos em perspectiva: esfera, cilindro, cubo, paralelepípedo e pirâmide. Na primeira coluna, apresenta as seguintes questões: Tem partes curvas? Tem partes planas? Rola?. A tabela acompanha o seguinte enunciado: *Você já sabe o que é uma curva? Converse com a professora e os colegas sobre as curvas nos objetos e depois responda.*

					
Tem partes curvas?	SIM	SIM	NÃO	NÃO	NÃO
Tem partes planas?	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM
Rola?	SIM	SIM	NÃO	NÃO	NÃO

Fig.10 - Completando tabelas

Fonte: Antonio José Lopes Bigode. Matemática do Cotidiano e suas Conexões. – 1C1.

A organização matemática tem a ver com a noção de propriedade (rola, partes curvas, partes planas) e é um momento de sistematização do conhecimento matemático. Nessa atividade, o aluno é levado a descrever as características dos objetos, preenchendo os campos da tabela com (sim ou não) relacionando às perspectivas fornecidas com as propriedades equivalentes. Exemplificando: a esfera

(Tem partes curvas? Tem partes planas? Rola?), o cilindro (Tem partes curvas? Tem partes planas? Rola?) e assim sucessivamente. A organização didática associada a essa organização matemática, acima descrita, constitui-se da técnica da discussão (*Converse com a professora e os colegas sobre as curvas nos objetos e depois responda.*) e de registrar por escrito a resposta (sim ou não). Concordamos com a visão de que nessa fase da escolarização é muito importante que a professora favoreça o diálogo entre as crianças, porque o trabalho em grupo e a comunicação favorecem alunos a compreender e a elaborar suas idéias acerca da atividade matemática proposta e desenvolvida. A valorização do processo de socialização da criança nos primeiros anos de escolarização, como propõe Danyluk (1998), possibilita a ação interativa entre os alunos, fator esse que muito contribui para a construção e descoberta da linguagem matemática.

A realização dessa tarefa que estamos analisando requer, para o trabalho da técnica matemática e didática, a articulação de uma variedade de registros ostensivos e não-ostensivos: registro da tabela (articulação entre blocos de conteúdos: Geometria e Tratamento da informação); registro da perspectiva (representação da esfera, cilindro, cubo, paralelepípedo e pirâmide.); registro da língua materna (o enunciado da tarefa); registro da linguagem geométrica (palavras esfera, cilindro, cubo, paralelepípedo e pirâmide) e, ainda, as propriedades (curvas, planas, rola).

Consideramos nessa análise que essa atividade e as técnicas matemáticas e didáticas que elas desenvolvem estão sendo interpretadas por nós como um momento da exploração da técnica. (empirismo). Levando em conta o que propõem Chevallard, Bosch e Gascón (2001), o momento exploratório pode, por meio da exploração de diversos problemas, possibilitar a construção de uma técnica que permita resolver o tipo de tarefa proposto. Gascón (2003), ao tratar das organizações didáticas ideais, analisa a organização didática construtivista que leva, simultaneamente, em consideração o momento *tecnológico – teórico*.

Com a finalidade de resumir a análise praxeológica do Tipo de Tarefa (T₄) organizamos o seguinte quadro:

TÉCNICA	TECNOLOGIA	TEORIA
Descrever as características dos objetos; Preencher os campos da tabela; Relacionar as perspectivas fornecidas com as propriedades equivalentes; Discutir com os colegas	A organização matemática tem a ver com a noção de propriedade (rola, partes curvas, partes planas) e é um momento de sistematização do conhecimento matemático. A valorização do processo de socialização	Empiristas construtivistas Fenomenológica

Registrar por escrito a resposta (sim ou não).	da criança nos primeiros anos de escolarização, como propõe Danyluk (1998), possibilita a ação interativa entre os alunos, fator esse que muito contribui para a construção e descoberta da linguagem matemática.	
--	---	--

Quadro 5 – resumo T₄- Classificar objetos com formas de sólidos geométricos.

T₅ - Relacionar figuras geométricas planas com sólidos geométricos

Tendo fornecido o desenho ou fotos de objetos com forma de sólido geométrico ou a representação gráfica por perspectiva de um sólido geométrico com a correspondente planificação (total ou uma parte do objeto ou do sólido), um dos tipos de tarefa freqüente é levar o aluno a relacionar as figuras planas com o sólido geométrico.

Os PCN recomendam na lista de conteúdos conceituais e procedimentais relativas ao espaço e forma para o segundo ciclo: “a exploração das planificações de algumas figuras poligonais e circulares nas superfícies planas das figuras tridimensionais”. (BRASIL, 1997, p.89). Estamos entendendo que nesse tipo de tarefa ocorre uma articulação entre a Geometria Plana e a Espacial através da articulação entre os conceitos geométricos, então os sólidos são usados para o conhecimento das figuras planas. Um exemplo desse tipo de tarefa encontra-se no livro 2C2 e consiste na apresentação de quatro sólidos geométricos por uma perspectiva: cubo, pirâmide, cilindro e um prisma com a planificação dos mesmos, acompanhada do enunciado: *Fábio desmontou suas caixinhas e obteve alguns moldes. Então, vamos ligar formando pares? Cada caixinha com o seu molde.* Ilustramos esse exemplo com a figura 11 abaixo.

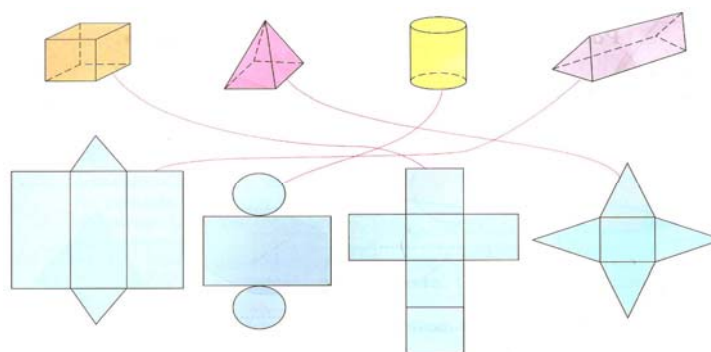


Fig.11 – ligando caixinha com seu molde

Fonte: Iracema Mori. Viver e aprender Matemática. –2C2.

A técnica matemática para a resolução dessa tarefa é explorar as planificações a partir dos objetos tridimensionais. Ela valoriza a experiência e a manipulação como pontos de partida, ou seja, antepõe o estudo dos sólidos ao estudo das figuras planas. A técnica didática consiste em visualizar os sólidos geométricos por uma perspectiva e pelas planificações e, em seguida, ligar cada sólido às respectivas planificações.

Um segundo exemplo desse tipo de tarefa encontra-se no livro 3C1 que fornece a representação gráfica de algumas figuras planas (seis quadrados, três retângulos, um triângulo e um círculo) acompanhada do enunciado: *Pinte de verde as figuras que servem para montar um cubo.*

A técnica didática consiste em observar as figuras planas e pintar de verde os seis quadrados fornecidos entre as demais figuras. Essa organização didática associada a esse tipo de tarefa constitui o que chamamos de articulação entre disciplinas (*pintar as figuras*), pois envolve uma aproximação entre Matemática e Artes, ação esta fortemente recomendada pelos PCN e pelo Guia de Livro Didático - 2007.

Um terceiro exemplo encontra-se no livro 3C3 que fornece a foto de alguns alimentos inteiros e cortados ao meio (laranja, cebola e tomate) e, na sequência, vem o enunciado: “O que lembram alguns alimentos e seus cortes? Escreva em seu caderno qual é a forma geométrica e a forma geométrica do corte”. Apresentamos aqui a foto da laranja.

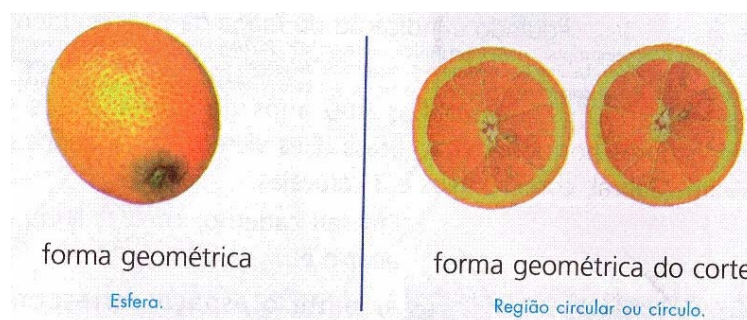


Fig. 12 – Forma de alguns alimentos e seu corte
Fonte: Iracema Mori. Viver e aprender Matemática. –2C2.

A técnica matemática e a técnica didática presentes nessa tarefa levam o aluno a observar a forma geométrica do objeto (laranja, cebola e tomate) e escrever abaixo do objeto o nome da forma correspondente (esfera), bem como escrever o nome da forma geométrica do corte (região circular ou círculo).

Entendemos que essa tarefa valoriza a contextualização do saber matemático, uma vez que utiliza para a realização da atividade, objetos que são significativos para o aluno e que fazem parte do cotidiano das crianças. Outro ponto positivo, na nossa visão, é a qualidade e beleza das fotos que apresentam um colorido atrativo e motivador para a realização da tarefa. Concordamos com Passos (2000) ao defender que as atividades que propiciam o conhecimento geométrico com as crianças dos anos Iniciais do Ensino Fundamental devem valorizar objetos que lhes são familiares. Outra pesquisadora que trata também do ensino da geometria é Pavanello (2004), a qual entende ser importante o professor realizar atividades lógico-matemáticas que permitam a descoberta de relações (matemáticas) em situações surgidas da realidade em que o aluno está inserido, isto é, trata-se da valorização da contextualização do saber no estudo de matemática nos anos iniciais da escolarização por meio da exploração de conceitos.

Os registros ostensivos que os alunos vão acionar para a realização da técnica de resolução dessa atividade são: registro da fotografia (laranja, cebola e tomate); registro de figuras planas (os alimentos cortados ao meio); registro da língua materna (o enunciado da tarefa); registro da linguagem geométrica escrita (esfera e região circular ou círculo).

A técnica de observar a forma geométrica do objeto (laranja, cebola e tomate) e escrever abaixo do objeto o nome da forma correspondente, bem como escrever o nome da forma geométrica do corte, é interpretado por nós como um momento da exploração da técnica considerando o que propõe Chevallard, Bosch e Gascón (2001).

A análise praxeológica do Tipo de Tarefa (T_5) poderá ser melhor visualizada por meio do seguinte quadro:

TÉCNICA	TECNOLOGIA	TEORIA
Explorar as planificações a partir dos objetos tridimensionais; Visualizar os sólidos geométricos por uma perspectiva e as planificações; Ligar cada sólido às respectivas	A organização matemática para a resolução dessa tarefa consiste em explorar as planificações a partir dos objetos tridimensionais. Ela valoriza a experiência e a manipulação como pontos	Empirismo Construtivismo

planificações; Pintar as figuras que servem para montar um sólido geométrico; Observar a forma geométrica do objeto; Escrever abaixo do objeto o nome da forma correspondente, bem como escrever o nome da forma geométrica do corte.	de partida, ou seja, antepõe o estudo dos sólidos ao estudo das figuras planas. A técnica didática leva o aluno a visualizar os sólidos geométricos por uma perspectiva e pelas planificações e, em seguida, ligar cada sólido às respectivas planificações. Essa organização didática associada a esse tipo de tarefa constitui o que chamamos de articulação entre disciplinas, ação esta fortemente recomendada pelos PCN e pelo Guia de Livro Didático – 2007; Pavanello (2004) entende que é importante o professor realizar atividades que permitam a descoberta de relações (matemáticas) em situações surgidas da realidade em que o aluno está inserido.	
---	--	--

Quadro 6- resumo T₅- Relacionar figuras planas com sólidos geométricos

T₆ -Visualizar um objeto de um Ponto de Vista

A partir do fornecimento de uma representação, *vista de cima como uma planta baixa do interior de uma casa ou do mapa de uma cidade; uma vista de frente, de lado ou de trás*, um dos tipos de tarefa presente nos livros didáticos consiste em levar o aluno a *visualizar e ou interpretar informações contidas nessa representação*.

Os PCN sugerem na lista de conteúdos conceituais e procedimentais relativas ao espaço e forma para o primeiro ciclo: “atividades que envolvam a sensibilidade pela observação das formas geométricas na natureza, nas artes, nas edificações”. (BRASIL, 1997, p.75); Para o segundo ciclo recomendam trabalhar a “descrição, interpretação e representação da posição de uma pessoa ou objeto no espaço, de diferentes pontos de vista”. (BRASIL, 1997, p.88).

O Guia do PNLD/2007 defende que a capacidade de visualizar é fundamental na Geometria, tanto no sentido de captar e interpretar as informações visuais, como no de expressar as imagens mentais por meio de representações, gráficas ou não.

Na análise das resenhas dos livros, identificamos que as coleções que valorizaram a visualização no ensino de Geometria receberam críticas positivas: “Na geometria, os sólidos, suas vistas e planificações são exploradas a partir de atividades lúdicas, valorizando-se a visualização”. (BRASIL, 2007, p.65).

A partir do fornecimento de uma representação, vista de cima como uma planta baixa do interior de uma casa ou do mapa de uma cidade, o aluno é levado a *visualizar e interpretar informações contidas nessa representação*. Um exemplo desse tipo de tarefa encontra-se no livro 1C4 que fornece o seguinte enunciado: “Os arquitetos projetam casas e edifícios de acordo com a vontade do freguês.”. Apresenta ainda o desenho de três plantas baixas de duas casas e um apartamento, seguido do desenho de um jovem (Celso) argumentando: “No meu apartamento quero 1 quarto, 1 sala, cozinha pequena e 1 banheiro”. Na seqüência, apresenta o desenho de um casal com um filho (Luiz e Elena) argumentando: “Queremos a nossa casa com 2 quartos, 1 banheiro, 1 sala e 1 cozinha.” e o desenho de um casal com quatro filhos (família de dona Sara), argumentando: “Minha família precisa de uma casa com 3 quartos, 2 salas, 2 banheiros e 1 cozinha bem grande.”. Em seguida propõe para os alunos: *Que planta corresponde a cada personagem acima?*

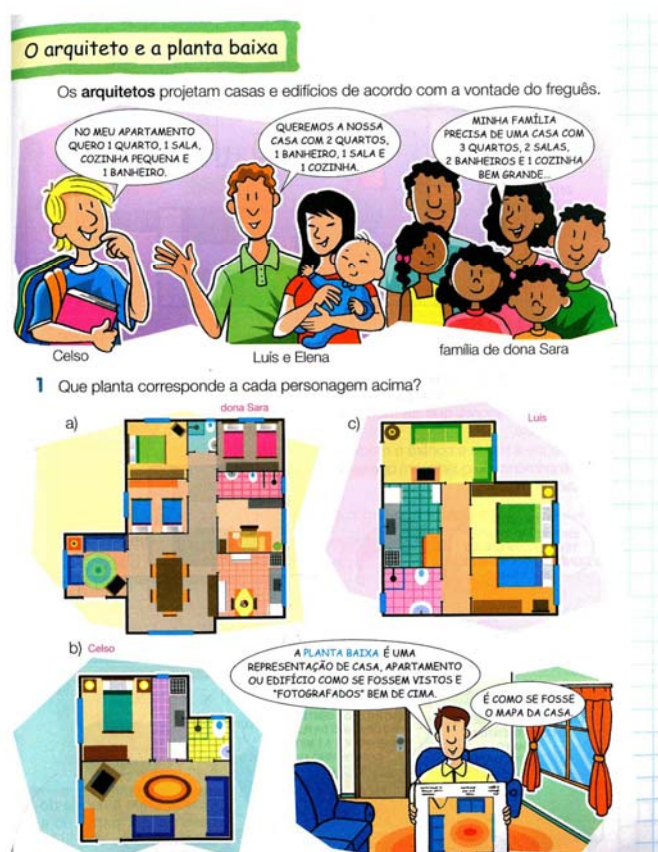


Fig. 13 – Visualização de planta baixa

Fonte: Antonio José Lopes Bigode. Matemática do cotidiano e suas conexões – 1C4.

A técnica matemática leva o aluno a visualizar informação espacial e interpretar visualmente as informações apresentadas. Em nossa concepção, apesar dessa atividade ser proposta para alunos do quarto ano, ela apresenta um certo grau de dificuldade quanto ao “ler” o que as representações bidimensionais de objetos tridimensionais significam, uma vez que o desenho em perspectiva é apresentado no plano, já o sentido dele, o que representa, implica em considerar o espaço no qual se situa. A técnica didática para a realização dessa tarefa leva o aluno a ler e a interpretar as informações fornecidas em cada balãozinho referente aos dados das casas e apartamentos para, em seguida, visualizar e interpretar o desenho da planta baixa e fazer a correspondência entre a planta e o freguês.

Segundo Passos (2000), a percepção visual do sujeito até a construção de um processo visual sofre interferências de sua experiência prévia, associada a outras imagens mentais armazenadas em sua memória. Em sua pesquisa, aponta que o significado léxico atribuído à visualização é o de transformar conceitos abstratos em imagens reais ou mentalmente visíveis.

Em outras atividades semelhantes à desse tipo de tarefa, solicita que os alunos resolvam a atividade *discutindo com os seus colegas*. É importante observar que esse tipo de tarefa valoriza a técnica da discussão em equipe para o estudo de um tema geométrico. Duas atividades desse tipo encontram-se no livro 4C2: Na primeira atividade o livro fornece uma ‘representação’ gráfica (vista de cima) do interior de uma casa acompanhado do seguinte enunciado: “*Visto de cima, o interior de uma casa fica representado assim.*” e solicita aos alunos que “*discuta com seus colegas: O que representa cada espaço marcado com uma letra no desenho?*”. Na segunda atividade, o livro fornece uma ‘representação’ gráfica (vista de cima) de uma casa, acompanhada do enunciado: “*Uma casa pode também ser desenhada, como se fosse vista de cima, sem o telhado.*” e solicita aos alunos que: *Observe como as paredes, portas e janelas são representadas. Tente descobrir que partes da casa você acha que estão no desenho? Compare suas respostas com as de seus colegas.*

Segundo nosso ponto de vista, a valorização desse tipo de atividade, na qual a técnica didática prevista envolve a discussão entre os alunos, contempla os postulados da abordagem antropológica proposta por Chevallard (1999). Nessa linha de pensamento, o conhecimento não deve ser concebido apenas como uma elaboração individual, mas, sobretudo, uma construção empreendida em um determinado contexto social, que no caso do nosso trabalho, pode ser considerado a

sala de aula. Por outro lado, a proposição de tais atividades, valorizando a discussão entre os alunos ou o trabalho em equipe é uma das estratégias indicadas nas atuais fontes de referência da transposição didática, tais como o PCN, o Guia de Livros Didáticos e os próprios Livros Didáticos.

Retornando aos elementos *praxeológicos* que constituem esse tipo de tarefa, gostaríamos de relembrar o entrelaçamento entre a Organização Didática e a Organização Matemática. Por exemplo, a técnica de estudo (discussão em grupo e a leitura) está fortemente associada à técnica matemática da perspectiva, neste caso particular, de uma “projeção ortogonal”. Assim sendo, como existem duas técnicas, existem também duas tecnologias associadas, ou seja, existem duas explicações racionais que descrevem e justificam a validade das técnicas. De maneira geral, as tecnologias não estão claramente explicitadas nos Livros Didáticos, conforme Chaachoua (2007), [conferência ministrada na UFMS].

Vamos tratar dessa técnica didática por meio da noção de *socialização* e, para isso, optamos pelos estudos de Danyluk (1998) e de Fonseca *et al* (2005). A primeira pesquisadora citada entende que a criança inicia o trabalho de construção e de descoberta da linguagem matemática escrita através do processo de socialização, quer dizer, pelas experiências vividas ao estar com as outras crianças.

Segundo Danyluk (1998), nos primeiros anos do Ensino Fundamental, o trabalho em grupo e a comunicação entre as crianças favorecem o aluno a compreender e a organizar suas idéias acerca da atividade matemática apresentada e desenvolvida na escola. Através da discussão em grupo, as crianças interagem, compartilham idéias, se indagam mutuamente sobre algo que elas precisam aprender. É nessa interação que flui a possibilidade de conhecer. Em outros termos, trata-se de trabalhar a dimensão intersubjetiva das crianças com a intenção de ampliar as condições de elaboração da objetividade prevista no conhecimento matemático. Neste sentido,

Ao estar no mundo, então, com os entes envolvidos os demais seres, o homem torna inteligível, por meio de expressões significativas, aquilo que compreendeu e articulou. Além de realizar atos de pensamento matemático e ações sobre esses, o homem pode expressar sua razão de forma que ele próprio compreenda e se faça compreender pelo outro. (HEIDEGGER, 1989 *apud* DANYLUK, 1998, p. 23).

Dessa maneira, a adoção do conceito de socialização revela-se compatível com a abordagem antropológica na qual a dimensão humana e social é prioritária, daí

o recorte antropológico priorizar a visão humana e social. Assim, entendemos com Danyluk (1998) que o processo de socialização deve ser valorizado na realização das atividades matemáticas e na construção do conhecimento matemático.

Retornando ao tipo de tarefa *visualizar e interpretar discutindo com os seus colegas informações contidas nessa representação*, a partir de uma representação, vista de cima, na qual o aluno é levado a trabalhar em grupo, a discutir com seus colegas as possíveis informações contidas nessa representação, compreendemos que trata-se de uma técnica matemática que está grandemente associada à técnica de discussão em grupo, principalmente porque esse processo possibilita à criança refletir acerca do que faz em sala, junto com seus colegas e sua professora. Essa compreensão, também, está em conformidade com o que afirma (PIAGET, 1978, *apud* DANYLUK, 1998 p. 228) “a forma e o funcionamento do pensamento se mostram cada vez que a criança entra em contato com seus pares [...]. Para avaliar a lógica da criança basta, em geral, conversar com ela e também observá-la entre outras crianças”.

Nesse sentido, o trabalho didático do professor, na realização da atividade geométrica, precisa valorizar a atividade em grupo, com o objetivo de levar os alunos a compreenderem, juntos, o sentido do que fazem e ouvem no processo de ensinar e aprender matemática. A noção de compreensão é desenvolvida por Bosch (2000), como elementos descritivos e justificativos. Essa noção funciona, na visão da autora, como os discursos produzidos em situação de resolução de problemas para comentar, explicar e justificar atividades matemáticas, portanto, são informais e espontâneos.

Segundo Danyluk (1998), um outro ponto relevante do trabalho em grupo é que este desenvolve a linguagem oral, fator importante na construção de idéias matemáticas, uma vez que a criança comunica-se oralmente com seu colega, expõe a sua compreensão e a sua interpretação da atividade proposta e, ao mesmo tempo, partilha com os demais a sua visão. Complementando essa posição, Fonseca *et al* (2005), concordando com Danyluk (1998), afirma que é muito importante o professor diversificar as metodologias de ensino na atividade matemática, bem como incentivar os alunos a verbalizar o que fizeram constantemente com seus colegas, além de socializarem seus resultados. Essa autora defende, ainda, um ensino dinâmico da Geometria e a relevância da verbalização das soluções apresentadas pelos alunos. Entendemos, a partir desses estudos, que a técnica da discussão, se bem

dirigida pelo professor, oferece a possibilidade de se desenvolver uma linguagem geométrica significativa.

No contexto da abordagem antropológica, vemos que essa diversificação metodológica proposta pelas autoras acima mencionadas pode ser interpretada como sendo equivalente a uma diversificação das técnicas de estudo que está a cargo da coordenação do professor.

Reforçando a importância de valorizar a comunicação oral no estudo da matemática, Bosch e Chevallard (1999) lembram que a atividade matemática se realiza por meio da dialética entre os diferentes tipos de ostensivos. No caso desse tipo de tarefa, podemos verificar que há uma articulação entre objetos ostensivos: representação gráfica (vista), desenho, linguagem natural escrita (o enunciado que norteia a tarefa proposta), linguagem geométrica escrita (planta baixa e vista de cima) e objetos não ostensivos (conceito de visualização).

Analisando esse tipo de tarefa quanto ao aspecto teórico, no qual as atividades estão embasadas, recorreremos ao estudo desenvolvido por Gascón (2003), *teoria dos momentos didáticos*. Interpretamos, pautados nessa visão, que esse tipo de tarefa e as técnicas propostas podem ser incluídos no segundo momento de exploração do tipo de tarefa e de elaboração de uma técnica, aproximando-se das organizações didáticas construtivistas, que tomam simultaneamente em consideração o momento *tecnológico-teórico* e o *exploratório*. Esse momento didático valoriza o trabalho criativo do aluno e tem como objetivo principal a construção do conhecimento.

A análise praxeológica do Tipo de Tarefa (T_6) poderá ser melhor visualizada por meio do seguinte quadro:

TÉCNICA	TECNOLOGIA	TEORIA
-Visualizar informação espacial e interpretar visualmente as informações apresentadas; -Ler e interpretar as informações fornecidas; -Visualizar e interpretar o desenho da planta baixa e fazer a correspondência solicitada;	Dentre os elementos <i>praxeológicos</i> que constituem esse tipo de tarefa, é bom relembrar o entrelaçamento entre a Organização Didática e a Organização Matemática. Por exemplo, a técnica de estudo (discussão em grupo e a leitura) está fortemente associada à técnica matemática da perspectiva, neste caso particular, de uma “projeção ortogonal”. A proposição de tais atividades, valorizando a discussão entre os alunos ou o trabalho em equipe é uma das estratégias indicadas nas atuais fontes de referência da transposição didática, tais como o PCN, o Guia de Livros Didáticos e os próprios livros didáticos.	Construtivista

	Entendemos que esse processo possibilita à criança refletir acerca do que faz em sala, junto com seus colegas e sua professora.	
--	---	--

Quadro 7- resumo T₆- Visualizar um objeto de um Ponto de Vista

T₇ - Relacionar o contorno das faces de um sólido geométrico com figuras geométricas planas.

A representação de um poliedro é fornecida com uma de suas faces apoiada sobre uma superfície. Esse tipo de tarefa presente nos livros didáticos consiste em contornar esta face com uma seqüência de traços e pede que a figura formada seja relacionada à correspondente figura geométrica plana.

Um exemplo do tipo de tarefa mencionado encontra-se no livro 3C3 que fornece a representação gráfica de um cilindro e de um prisma de base quadrado, conforme figura 14, seguido do enunciado *“Pegue as caixas em forma de cilindro e de prisma de base quadrada que você montou e, em seu caderno, contorne suas faces. Responda no mesmo caderno. Que figuras você obteve com o cilindro? Que figuras você obteve com o prisma de base quadrada?”*.



Fig. 14 – contornar poliedro

Fonte: Aida Ferreira Munhoz, et al. Fazer, Compreender e criar em Matemática, 3C3.

Consideramos que essa atividade articula a Geometria Plana e a Espacial, porque ocorre uma articulação entre os conceitos geométricos, isto é, os sólidos são usados para o conhecimento das figuras planas. O espaço percebido pela criança, o espaço perceptivo, é aquele em que o conhecimento dos objetos resulta de um contato direto com eles, isso possibilitará ao aluno a construção de um espaço representativo.

Outro fator importante nessa tarefa é a articulação entre a atividade desenvolvida anteriormente e a atual *Pegue as caixas em forma de cilindro e de prisma de base quadrada que você montou* está fazendo referência à tarefa de montar sólidos geométricos. Esse tipo de articulação é valorizado pelos PCN e pelo Guia de Livros Didáticos - 2007.

Constatamos que as coleções que valorizam essa articulação são avaliadas pela comissão de forma positiva, como no exemplo: “Em todos os livros há uma articulação adequada entre as diferentes representações matemáticas”. (BRASIL, 2007, p.162). Outro exemplo da importância dessa articulação encontra-se nessa observação: “A geometria plana é trabalhada, na obra, a partir da geometria espacial e o aluno é sempre chamado a observar formas e objetos do mundo físico, a fim de perceber propriedades”. (BRASIL, 2007, p.236).

A técnica didática presente nessa tarefa consiste em levar o aluno a manusear objetos materiais, ou seja, realizar uma experimentação. Primeiramente, o aluno deverá ler e interpretar o enunciado, pegar as caixas que ele construiu anteriormente e, no caderno, contornar as faces do cilindro e do prisma de base quadrada. Na sequência, responder em seu caderno que figuras ele obterá ao contornar o cilindro e o prisma de base quadrada.

As fontes de influência da transposição didática: PCN, Guia de Livros Didáticos- 2007 e Livros Didáticos, bem como algumas obras que tratam do ensino de Geometria, concordam com um ensino de Geometria de caráter experimental para as séries iniciais da Educação Básica, bem como o uso e a manipulação de diferentes objetos, em variadas situações, com metodologias e atividades específicas e diversificadas.

Nessa análise, consideramos que a técnica didática permite realizar essa tarefa de levar o aluno a ativar os seguintes objetos ostensivos: registro da perspectiva (representação do cilindro e do prisma de base quadrada); registro das figuras geométricas planas (circunferência, quadrado e retângulo); registro da língua materna (caixa e o enunciado da tarefa); registro da linguagem geométrica (cilindro e prisma de base quadrada, circunferência, quadrado e retângulo).

A atividade e a técnica didática que ela utiliza estão sendo interpretadas por nós como um momento da exploração da técnica. Considerando o que propõem Chevallard, Bosch e Gascón (2001), o momento exploratório possibilita a construção de uma técnica que permite resolver o tipo de tarefa proposto.

A análise praxeológica do Tipo de Tarefa (T₇) poderá ser melhor visualizada por meio do seguinte quadro:

TÉCNICA	TECNOLOGIA	TEORIA
Manusear objetos materiais, ou seja, realizar uma experimentação; Ler e interpretar o enunciado, pegar as caixas que ele construiu anteriormente e, no caderno, contornar as faces do sólido geométrico; Responder em seu caderno que figura obterá ao contornar o sólido geométrico.	Essa atividade articula a Geometria Plana e a Espacial, isto é, os sólidos são usados para o conhecimento das figuras planas. O espaço percebido pela criança, o espaço perceptivo, é aquele em que o conhecimento dos objetos resulta de um contato direto com eles, isso possibilitará ao aluno a construção de um espaço representativo.	Empirismo Construtivismo

Quadro 8- resumo T₇- Relacionar o contorno das faces de um sólido geométrico com figuras geométricas planas.

T₈ - Descrever a movimentação ou localização no espaço

Tendo fornecido o desenho ou o mapa de uma localidade, o desenho de objetos do cotidiano ou a representação de sólidos geométricos, um dos tipos de tarefa presentes nos livros didáticos consistem em levar o aluno a descrever a localização ou a movimentação de pessoas ou objetos no espaço.

A localização ou a movimentação de pessoas ou objetos no espaço é um assunto que recebe especial atenção dos Parâmetros Curriculares Nacionais, tanto como conteúdos conceituais e procedimentais como atitudinais. Esses referenciais recomendam na lista de conteúdos conceituais e procedimentais referentes ao espaço e forma, para o primeiro ciclo, a realização de atividades que envolva a *localização de pessoas ou objetos no espaço, com base em diferentes pontos de referência e algumas indicações de posição*. Orientam também para a valorização de atividades que contemplem a movimentação de pessoas ou objetos no espaço, com base em diferentes pontos de referência e algumas indicações de direção e sentido. Os PCN apontam ainda para a importância da:

Descrição da localização e movimentação de pessoas ou objetos no espaço, usando sua própria terminologia; e da Interpretação e representação de posição e de movimentação no espaço a partir da análise de maquetes, relações, croquis e itinerários. (BRASIL, 1997, p. 72 -73).

Na lista de conteúdos atitudinais propõem a valorização da utilidade dos elementos de referência para localizar-se e identificar a localização de objetos no espaço. (BRASIL, 1997, p. 75). Para o segundo ciclo, os PCN sugerem na lista de conteúdos conceituais e procedimentais, “o trabalho de descrição, interpretação e representação da movimentação de uma pessoa ou objeto no espaço e construção de

itinerários”. Na lista dos conteúdos atitudinais, recomendam “a valorização da utilidade dos sistemas de referência para a localização no espaço”. (BRASIL, 1997, p. 88; 92). A ênfase dada pelos PCN a esse tipo de tarefa nos leva a atentar para a importância do professor explorar atividades geométricas que levem o aluno a localizar-se no próprio espaço físico de sua vivência, tal como sua residência, sua cidade, sua escola. Em outros termos, é um assunto que está relacionado à valorização da utilidade do conhecimento geométrico, pertinente à noção de espaço, pelo qual é possível destacar elementos de referência para que a pessoa possa localizar-se e identificar a localização e movimentação de outras pessoas ou objetos no espaço.

Um exemplo desse tipo de tarefa encontra-se no livro 1C3 que fornece o mapa dos arredores da estação Sé, cidade de São Paulo, conforme figura 15, acompanhado do enunciado: “Observe o mapa dos arredores da estação Sé do metrô e responda: Localize, na quadra L7 do mapa, um importante serviço público. Que serviço é esse? Em que quadra está a Catedral da Sé? Tina e seu pai saíram da estação Sé e vão, a pé, até o Largo São Francisco, onde fica uma escola muito importante: a Faculdade de Direito da USP (Universidade de São Paulo). Que ruas eles devem pegar? Juca e sua mãe estão no Viaduto do Chá. Para ir até a estação Sé, que ruas eles terão de percorrer? *Descreva o caminho* usando termos como *em frente*, *direita* e *esquerda*.”

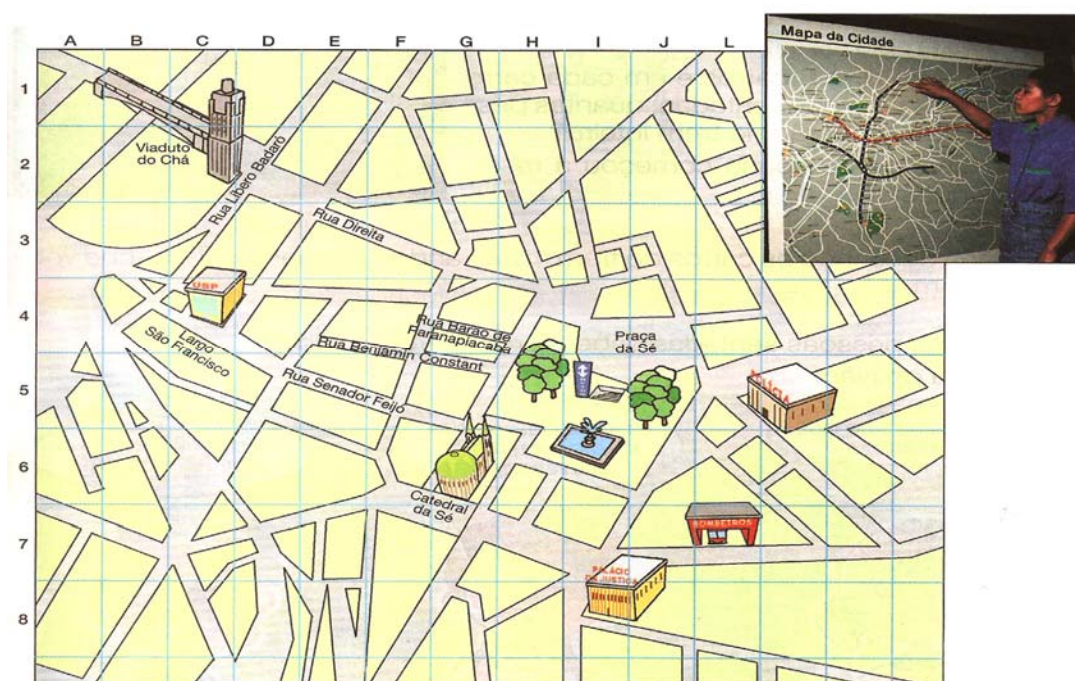


Fig. 15 – Visualização de mapa da cidade

Fonte: Antonio José Lopes Bigode. Matemática do cotidiano e suas conexões. – 1C3.

Nesse tipo de tarefa, a técnica matemática envolve as noções de localização e de movimentação apontadas pelos PCN como componentes fundamentais de percepção do espaço e estão ligadas, inicialmente, à necessidade de levar em conta a orientação espacial. Para orientar-se no espaço, é necessário começar por se orientar a partir de seu próprio corpo e a partir dessa referência existencial, construir a interação com o mundo físico.

A técnica didática presente nessa atividade leva o aluno a, primeiramente, ler e interpretar os problemas sugeridos, então observar o mapa, interpretar e localizar as instituições e as ruas que são objetos dos problemas levantados pela tarefa proposta. Para realizar a leitura interpretativa do mapa, visando saber em que quadra localiza-se uma determinada instituição ou rua, existe uma técnica específica que é relacionar a letra que se encontra na parte vertical do mapa com o número que se encontra na parte horizontal do mesmo. Uma outra técnica é visualizar alguns pontos de referência presentes no mapa (fotos de algumas obras) e localizar as ruas que poderão dar acesso ao local que se pretende encontrar. A organização didática associada a essa organização matemática constituem-se de técnicas de leituras reflexivas na escrita da língua materna e na observação atenta dos desenhos fornecidos pelo livro.

Esse tipo de tarefa, que leva o aluno a estudar a noção de localização no espaço, remete-nos ao estudo de Bosch e Chevallard (1999), os quais observam que para fazer matemática é preciso usar uma pluralidade de registros ostensivos e que os conceitos, fator importante para a educação do pensamento matemático, emergem a partir dos registros ostensivos. Na análise que realizamos, verificamos que nesse tipo de tarefa os registros ostensivos são: registro da fotografia, registro do desenho, registro da língua natural escrita e registro numérico.

Concordamos com a visão de Fonseca *et al* (2005) de ser a percepção e organização do espaço em que se vive o objetivo principal do ensino de Geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Considerando que esse espaço é sensível e tridimensional, a recomendação é iniciar o estudo da Geometria pela observação desse espaço.

O estudo realizado por Detoni (2003), *Contribuições de uma Investigação sobre o Espaço para a Educação Matemática*, aborda o espaço como fundamento da Geometria. Nesse estudo, Detoni enfatiza as concepções de Poincaré (1988) e de

Piaget & Inhelder (1993), destacando que, na concepção do filósofo empirista Poincaré (1988), “a visão do espaço nasce a partir do mover de um corpo que vive geometricamente” (POINCARÉ, 1988 *apud* DETONI, 2003, p. 24). Para esse filósofo, “o espaço não é dado, nem tampouco é um *a priori* para o sujeito. O movimento é a origem do espaço” (POINCARÉ, 1988 *apud* DETONI, 2003, p. 23).

Nesse sentido e expandindo essa idéia, Piaget “defende a origem perceptiva do conhecimento no sensório-motor” (DETONI, 2003, p. 24). Para o primeiro autor, a inteligência é prática e as noções de espaço e tempo são construídas pela ação. Ele defende a idéia de que não haveria geometria para um corpo estático. Na obra de Piaget junto com Inhelder, *A representação do espaço pela criança*, observa que o processo sensório-motriz é o fundamento presente nas fases perceptiva, representativa e intelectual de elaboração do espaço pelo sujeito. Para Piaget, o sujeito vai construindo as formas que se universalizam a posteriori da experiência sensível e motora.

Ainda nos reportando ao estudo de Detoni (2003), este destaca as idéias do educador matemático alemão Hans Freudental (1983) e Merleau-Ponty (1971). Freudental concebe o espaço como fenômeno ainda pré-conceitual. Ele desenvolve idéias em torno do nascer da Geometria e, de acordo com Detoni (2003, p. 24), “critica os que falam de espaço praticando uma Geometria que enfatiza conceitos”. Freudental (1983), também, defende “a visão de buscar o espaço na vivência cotidiana, nas experiências pré-conceituais” (DETONI, 2003, p. 25). Na direção dessa mesma idéia, Merleau-Ponty afirma que o espaço originário não é o que se dá no nível do ante-predicativo, ou seja, “ele não segue determinações conceituais; é a sua riqueza de exploração que permite a grandeza posterior de um pensamento geométrico”. (MERLEAU - PONTY 1971 *apud* DETONI, 2003, p. 27)

Esse tipo de tarefa e as técnicas didáticas que elas desenvolvem estão sendo interpretado por nós como um momento da exploração da técnica. De acordo com o que propõem Chevallard, Bosch e Gascón (2001, p. 261-276), o momento exploratório possibilita, por meio da exploração de diversos problemas, a construção de uma técnica que permita resolver o tipo de tarefa proposto. Considerando o estudo realizado por Gascón (2003), a organização didática referente a esse tipo de tarefa pode ser classificada como construtivista, por contextualizar a atividade de resolução de problemas e por considerar que a construção do conhecimento ocorre através de atividades que façam sentido para o aluno.

Para melhor visualização da análise praxeológica do Tipo de Tarefa (T₈) organizamos o seguinte quadro:

TÉCNICA	TECNOLOGIA	TEORIA
Ler e interpretar os problemas sugeridos; Observar o mapa, interpretar e localizar as instituições e as ruas que são objetos dos problemas levantados pela tarefa proposta; Relacionar a letra que se encontra na parte vertical do mapa com o número que se encontra na parte horizontal do mesmo; Visualizar alguns pontos de referência presentes no mapa (fotos de algumas obras) e localizar as ruas que poderão dar acesso ao local que se pretende encontrar.	A organização matemática envolve as noções de localização e de movimentação apontadas pelos PCN como componentes fundamentais de percepção do espaço e estão ligadas, inicialmente, à necessidade de levar em conta a orientação espacial. Fonseca <i>et al</i> (2005) entende que a percepção e organização do espaço em que se vive é o objetivo principal do ensino de Geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Considerando que esse espaço é sensível e tridimensional, a recomendação é iniciar o estudo da Geometria pela observação desse espaço.	Construtivista

Quadro 9- resumo T 8- Descrever a movimentação ou localização no espaço

T₉ - Pesquisar figuras de objetos em forma geométrica.

Tendo fornecido fotos de objetos com forma de sólido geométrico ou representações de sólidos geométricos, um dos tipos de tarefas presentes nos livros leva o aluno a pesquisar figuras de objetos que têm a forma de sólidos geométricos.

Os PCN sugerem na lista de conteúdos conceituais e procedimentais relativas ao espaço e forma para o primeiro ciclo “a valorização da troca de experiência com seus pares como forma de aprendizagem”. (BRASIL, 1997, p. 75). Por outro lado, o Guia de Livros Didáticos, ao tratar dos princípios gerais do ensino da Matemática, defende um ensino que considere o aluno como sujeito ativo de seu processo de aprendizagem e que incentive sua autonomia e sua interação com os colegas.

Na análise das resenhas, verificamos que os livros didáticos que receberam críticas positivas dão ênfase às atividades que possibilitam a ação do aluno na aquisição da aprendizagem de um conceito. Apontamos alguns exemplos presentes na avaliação da coleção 1C: “Estimula a participação efetiva do aluno; favorecem o desenvolvimento de variadas competências cognitivas; o trabalho em equipe e o uso

de materiais didáticos são permanentemente estimulados”. (BRASIL, 1997, p.170). A coleção 2C também recebeu críticas positivas na sua avaliação:

São valorizados a participação do aluno, expressão e o registro de idéias e procedimentos; há, ainda, atividades que incentivam a observação, a exploração e a investigação. A maioria das atividades começa com uma atividade motivadora, seguida de problemas ou questões de pesquisa que convidam o aluno a refletir e procurar estratégias de resolução. (BRASIL, 1997, p.102).

Um exemplo desse tipo de tarefa é encontrado no livro 2C4 e, para a realização dessa atividade, fornece o desenho de objetos do cotidiano com forma geométrica (bolas e globo) e representação de sólidos geométricos por uma perspectiva (cubo e prisma pentagonal), acompanhadas do enunciado: *junte-se a alguns colegas, faça uma pesquisa em revistas e jornais e recorte desenhos em que apareçam figuras geométricas. Organize um cartaz e depois de pronto mostre-o a seu professor e aos demais colegas.*

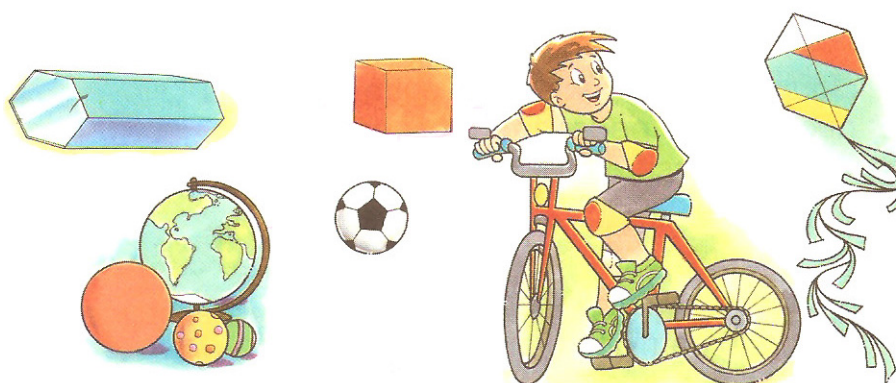


Fig. 16 - Desenhos de figuras geométricas
Fonte: Iracema Mori. Viver e aprender Matemática –2C2.

A técnica didática presente neste tipo de tarefa, primeiramente, leva o aluno a pesquisar figuras geométricas em revistas e jornais; em seguida, recortar os desenhos em que apareçam figuras geométricas; na sequência, o aluno organiza um cartaz colando os recortes para, posteriormente, socializar o trabalho com a professora e os alunos. Na nossa concepção, tal organização didática é muito importante para estimular a prática da observação, da investigação e da ação, possibilitando o desenvolvimento da criatividade e da crítica. Outro ponto positivo dessa técnica é que ela colabora para expansão da autonomia do pensamento, do

raciocínio crítico e da capacidade de argumentar. Dessa forma, a atividade de pesquisar em revistas e jornais e recortar desenhos em que apareçam figuras geométricas, organizar cartaz e, depois de pronto, mostrar para o professor e aos demais colegas, tudo isso contribui para a construção de significados dos conceitos.

Em uma mesma visão, Chevallard, Bosch & Gascón (2001), ao tratarem do caráter aberto da relação didática e do professor como coordenador de estudo, afirmam que o estudo da matemática é uma atividade comunitária e que a relação didática que se coloca no interior da comunidade de estudo é uma relação aberta. Dessa forma, entendemos que, através da técnica de pesquisa e da socialização entre o professor de matemática e seus alunos, é estabelecida, como propõem esses autores, uma relação aberta entre ambos. Nesse entendimento, o professor não decide sozinho qual será a tarefa pontual do aluno e deixa de ser considerado como o principal responsável pelas ações dele, assim, o mais importante no processo de estudo da matemática é o realizar juntos, de maneira conjunta, as tarefas matemáticas.

Para esses autores, o fato de o aluno ter um professor para coordenar o processo de estudo, faz as tarefas didáticas passarem a ser tarefas cooperativas, nas quais participam aluno e professor: o aluno pode contar com o professor, para que o auxilie nos diferentes momentos de estudo e o professor espera que seus alunos se desenvolvam no estudo.

Micotti (1999) apresenta o mesmo entendimento ao estudar as novas propostas pedagógicas, pois concorda que as mesmas valorizam a interação do aluno com o objeto de estudo, a pesquisa e a construção dos conhecimentos para o acesso ao saber. As atividades desenvolvidas são consideradas como situação de aprendizagem e ocorre através da relação aluno – aluno e aluno – professor. Nesse sentido,

[...] para construir o saber o aprendiz aplica os seus conhecimentos e modos de pensar ao objeto de estudo; age, observa, seleciona os aspectos que mais chamam a sua atenção, estabelece relações entre os vários aspectos desse objeto e atribui significados a ele, chegando a uma interpretação própria. (MICOTTI, 1999, p.158).

O planejamento do professor é fator importante para o desenvolvimento das atividades propostas pelos livros didáticos. Cabe a ele planejar situações problemáticas que tenham significado para os alunos e escolher materiais que sirvam

para as atividades que eles desenvolverão durante a aula. Um outro aspecto que determina a qualidade do trabalho pedagógico é a realidade institucional onde se dá a ação educativa, tendo em vista que o trabalho didático é coletivo e a ação didática acontece em meio a uma multiplicidade de relações entre sujeitos e objetos.

Para a utilização das técnicas didáticas sugeridas pelo livro didático, os alunos utilizarão dos seguintes registros ostensivos: registro da perspectiva que são as representações dos sólidos geométricos por uma perspectiva (o cubo e o prisma pentagonal); registro do desenho ou fotos (o livro didático fornece alguns desenhos de objetos do cotidiano como bola e globo e, além disso, os alunos irão pesquisar e recortar desenhos com forma de sólidos geométricos); registro de objetos materiais (induzidos, uma vez que o professor poderá sugerir outras fontes de pesquisa), os livros sugerem o uso de revistas e jornais, mas também está implícito o uso de tesoura para recortar e cola para organização do cartaz; registro da oralidade (induzido através da exposição do cartaz para o professor e para os colegas).

Na análise desse tipo de tarefa e das técnicas didáticas, com o objetivo de localizarmos o momento de estudo presente nessa atividade, conforme Chevallard, Bosch & Gascón (2001), verificamos que se trata do *momento do trabalho da técnica*. Ao realizar a pesquisa de figuras geométricas em revistas e jornais, para em seguida recortar os desenhos e organizar um cartaz colando os recortes e, posteriormente, socializar o trabalho com a professora e os alunos, os alunos realizam uma atividade já dispondo de algumas técnicas, ou seja, o livro didático induz à realização de algumas técnicas de estudo que serão colocadas em prática, dependendo da organização didática do professor.

Analisando esse tipo de tarefa e tendo como embasamento os estudos de Gascón (2003), verificamos que podem ser aproximadas as organizações didáticas que têm gênese cognitivo de conhecimentos ou construtivismo psicológico, aquelas maneiras de interpretar o processo de ensino-aprendizagem, que identificam ensinar matemáticas com possibilidade dos estudantes construírem os conhecimentos matemáticos. Dessa forma, entendemos que quando os alunos pesquisam em revistas ou jornais um determinado assunto, estão agindo sobre o conhecimento, não estão recebendo o conteúdo de forma passiva, pelo contrário, atuam como sujeitos de seu conhecimento.

Com o objetivo de apresentar um resumo da análise praxeológica desse Tipo de Tarefa (T₉) organizamos do seguinte quadro:

TÉCNICA	TECNOLOGIA	TEORIA
Pesquisar figuras geométricas em revistas e jornais; Recortar os desenhos em que apareçam figuras geométricas; Organizar um cartaz colando os recortes; Socializar o trabalho com a professora e os alunos	No nosso entendimento essa organização didática estimula a prática da observação, da investigação e da ação, possibilitando o desenvolvimento da criatividade e da crítica. Micotti (1999) ao estudar as novas propostas pedagógicas, concorda que as mesmas valorizam a interação do aluno com o objeto de estudo, a pesquisa e a construção dos conhecimentos para o acesso ao saber.	Construtivista

Quadro 10- resumo T₉- Pesquisar figuras de objetos em forma geométrica.

T₁₀ - Nomear um sólido geométrico

A partir do fornecimento da representação de um sólido geométrico por perspectiva ou de um objeto com forma de sólidos geométricos, um dos tipos de tarefa presente nos livros didáticos consiste em descrever o nome da respectiva forma geométrica representada.

Um exemplo desse tipo de tarefa encontra-se no livro 2C2 que fornece a representação de quatro sólidos geométricos (pirâmide, bloco retangular, cone e cilindro) por meio de uma perspectiva acompanhada do seguinte enunciado: *Qual é o nome de cada uma dessas formas geométricas?* Apresentamos uma ilustração desse tipo de tarefa.

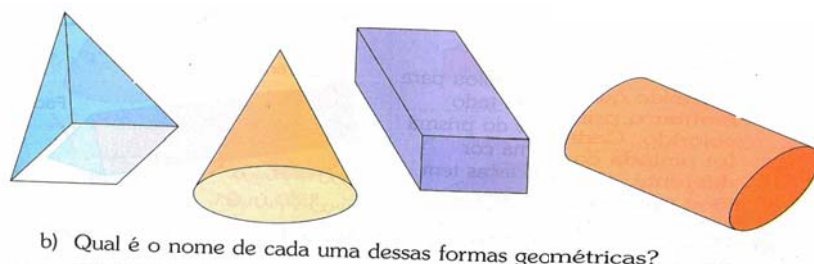


Fig. 17 – Nomear os sólidos geométricos
 Fonte: Iracema Mori. Viver e Aprender Matemática - 2C2.

Na nossa análise do Guia de livros didáticos – 2007, verificamos que os autores das coleções que privilegiam as nomenclaturas receberam críticas negativas na avaliação de seus livros. Apresentamos alguns exemplos: “Em muitas ocasiões, os conceitos geométricos são trabalhados de maneira fragmentada e com destaque para a nomenclatura”. (BRASIL, 2007, p. 65) “Em geometria, observa-se ênfase em nomenclatura, classificações e identificação de objetos geométricos, em prejuízo de

outros igualmente importantes, tais como localização, representação e construção de figuras geométricas”. (BRASIL, 1997, p. 70). Muitas atividades privilegiam aspectos mais técnicos, como a classificação e a nomenclatura, e deixam em segundo plano a construção dos conceitos e procedimentos e as atividades de experimentação (BRASIL, 2007, p. 115). Em geometria, predomina o trabalho com a nomenclatura. Por outro lado, as situações experimentais e de descoberta são pouco exploradas. (BRASIL, 2007, p.231).

As *organizações matemática e didática* relacionadas a essa atividade privilegiam aspectos mais técnicos no ensino da Geometria, como a ênfase na nomenclatura. No entanto, observamos que esse tipo de tarefa não é proposto de forma isolada, geralmente a atividade de responder qual é o nome dos sólidos é proposta após a realização de outra tarefa, nesse caso, a atividade anterior era levar o aluno a relacionar objetos do cotidiano com a representação do sólido geométrico correspondente e para essa ação é fornecida uma única ilustração no livro. De acordo com o referencial curricular de influência da transposição didática brasileira, esse tipo de tarefa não deve ser prioridade numa organização matemática, uma vez que suscita a utilização de técnicas didáticas com um aspecto definitivo, não cabendo ao aluno realizar construções conceituais.

O trabalho da técnica didática presente na tarefa de *nomear um sólido geométrico* consiste em levar o aluno a ler e interpretar o enunciado proposto, observar as representações dos sólidos geométricos fornecidos e escrever embaixo da representação o nome do sólido representado, utilizando a linguagem geométrica.

Para a realização dessa técnica, o livro fornece os seguintes registros ostensivos: registro da perspectiva (representação da pirâmide, do bloco retangular, do cone e do cilindro); registro da linguagem geométrica escrita (pirâmide, bloco retangular, cone e cilindro); registro da língua materna (o enunciado proposto).

Entendemos que esse tipo de tarefa *nomear um sólido geométrico* está dentro do modelo de organizações didáticas clássicas (GASCÓN, 2003), por considerar que o ensino e a aprendizagem da matemática é um processo mecânico.

Para melhor compreensão da análise praxeológica do Tipo de Tarefa (T₁₀) resumimos os passos da técnica da tecnologia e da teoria conforme o quadro a seguir:

TÉCNICA	TECNOLOGIA	TEORIA
Ler e interpretar o enunciado proposto; Observar as representações dos sólidos geométricos fornecidos e escrever embaixo da representação o nome do sólido representado, utilizando a linguagem geométrica.	De acordo com o referencial curricular de influência da transposição didática brasileira, esse tipo de tarefa não deve ser prioridade na Organização Matemática, uma vez que suscita a utilização de técnicas didáticas com um aspecto definitivo, não cabendo ao aluno realizar construções conceituais.	Clássicas

Quadro 11 – resumo T₁₀ - Nomear um sólido geométrico

T₁₁ - Contornar a face de um poliedro

Tendo fornecido um sólido geométrico por uma perspectiva ou um objeto com forma de sólido geométrico, um tipo de tarefa presente nos livros didáticos leva o aluno a contornar as faces desse sólido.

Esse tipo de tarefa valoriza os objetos concretos utilizados e visa a manipulação como parte do material didático a ser explorado em situações didáticas no trabalho com conceitos geométricos. As coleções que propõem atividades com exploração de material concreto receberam críticas positivas apontadas nas resenhas dos livros. Apresentamos dois exemplos: “A geometria plana é trabalhada, na obra, a partir da geometria espacial e o aluno é sempre chamado a observar formas e objetos do mundo físico, a fim de perceber propriedades” (BRASIL, 2007, p. 236). “O trabalho em geometria começa por priorizar a observação, o manuseio de materiais e a exploração de conceitos” (BRASIL, 2007, p. 261).

Um exemplo desse tipo de tarefa encontra-se no livro 3C1. Figura 18. Para a realização dessa tarefa, o livro fornece o desenho de crianças realizando a atividade de contornar sólidos geométricos. A tarefa apresenta o seguinte enunciado: *Os alunos estão trabalhando! Marcos está contornando uma face do cubo. Faça como Marcos. Contorne você também uma face de seu cubo. Quantos contornos você poderá obter se contornar todas as faces de seu cubo?*



Fig. 18 – contornando sólidos geométricos

Fonte: Aida Ferreira Munhoz . Fazer, Compreender e Criar em Matemática – 3C1.

A técnica didática presente nesse tipo de tarefa leva a professora e os alunos a articular o conhecimento novo ao trabalhado anteriormente, *o livro recorre a uma atividade realizada anteriormente pelos alunos, trata-se da montagem de um cubo*, na seqüência o livro induz o aluno a *contornar as faces do cubo e do paralelepípedo apoiando os sólidos geométricos sobre uma folha do caderno usando lápis para realizar essa ação*.

A realização dessa técnica possibilita a interação do aluno com o conhecimento matemático de maneira ativa e participativa. Entendemos como Muniz (2004) que, através da possibilidade da criança agir sobre os objetos matemáticos, ela poderá construir seu conhecimento, considerando que a aprendizagem matemática precisa da ação cognitiva, e isso implica na manipulação de objetos.

A manipulação de objetos em situações didáticas no trabalho com conceitos geométricos não é uma prática pedagógica recente. Analisando historicamente, constataremos que essa ação didática remete à Geometria Experimental que faz parte de um período de predominância da ciência empírica. A origem dessa tendência está na Pedagogia Ativa, proposta pelo Movimento da Escola Nova, presente no Brasil na década de 1920. Essa pedagogia objetivava contestar os modelos tradicionais de ensino, transferindo o centro do processo ensino-aprendizagem do professor para o aluno. Os métodos de ensino que marcaram tal tendência se fundamentavam em atividades visando a ação, a manipulação e a experimentação, enfim, a descoberta. Essas atividades seriam desencadeadas pelo uso de jogos e materiais manipulativos e situações lúdicas e experimentais. O ideário da escola ativa é retomado no Brasil a partir da década de 1970, tendo em vista o Movimento da Matemática Moderna como consta nos PCN,

A Matemática a ser ensinada era aquela concebida como lógica, compreendida a partir das estruturas, conferia um papel fundamental à linguagem matemática [...] Ao aproximar a Matemática escolar da Matemática pura, centrando o ensino nas estruturas e fazendo uso de uma linguagem unificadora, a reforma deixou de considerar um ponto básico que viria se tornar seu maior problema: o que se propunha estava fora do alcance dos alunos, em especial daqueles das séries iniciais do ensino fundamental. (BRASIL, 1997, p. 21).

O Movimento da Escola Nova se evidenciou, principalmente, nos materiais didáticos produzidos nessa época.

Com base na visão de Gascón (2003), entendemos que esse tipo de tarefa e a técnica induzida aproximam-se das Organizações Didáticas construtivistas que tomam em consideração, mesmo de forma parcial, os momentos *tecnológico-teórico* e *exploratório*, ou seja, relaciona o momento exploratório com o momento tecnológico-teórico. Conforme Chevallard, Bosch e Gascón (1991), tratam-se dos momentos da atividade matemática em que se elaboram justificações e interpretações da prática matemática.

Com o objetivo de resumir a análise praxeológica desse Tipo de Tarefa (T₁₁) organizamos o seguinte quadro:

TÉCNICA	TECNOLOGIA	TEORIA
Contornar as faces dos sólidos geométricos apoiando-os sobre uma folha do caderno, usando lápis para realizar essa ação.	Muniz (2004) entende que através da possibilidade da criança agir sobre os objetos matemáticos, ela poderá construir seu conhecimento, considerando que a aprendizagem matemática precisa da ação cognitiva, e isso implica na manipulação de objetos.	Construtivista

Quadro 12- resumo T₁₁- Contornar a face de um poliedro

T₁₂ - Desenhar um Objeto

A partir do fornecimento da representação gráfica por meio de uma perspectiva de sólidos geométricos ou desenho de objetos do cotidiano, um dos tipos de tarefa freqüente é levar o aluno a observar e desenhar tais figuras de um determinado ponto de vista.

Os PCN recomendam, na lista de conteúdos conceituais e procedimentais relativas ao espaço e forma para o primeiro e para o segundo ciclo, “a construção e representação de formas geométricas”. (BRASIL 1997, p. 73 e

89). Concordamos com a visão contida nos referenciais oficiais referentes ao estudo do espaço e forma, para os anos iniciais do Ensino Fundamental, de que os desenhos desempenham uma função importante no trabalho de representação dos conceitos geométricos. Os PCN ao tratar do ensino e aprendizagem de matemática no primeiro ciclo, afirmam que,

Os alunos do primeiro ciclo também se utilizam de representações tanto para interpretar o problema como para comunicar sua estratégia de resolução. Essas representações evoluem de formas pictóricas (desenhos com detalhes nem sempre relevantes para a situação) para representações simbólicas, apropriando-se cada vez mais das representações matemáticas. (BRASIL, 1997, p.64).

O Guia de Livros Didáticos – 2007, ao tratar de modelos matemáticos, afirma que “outra classe significativa de modelos concretos de entes matemáticos são os desenhos, que cumprem papel importante nas atividades em que intervêm as habilidades de visualização”. (BRASIL, 2007, p. 12). De acordo com esse referencial, a capacidade de visualizar é essencial na Geometria, tanto no sentido de perceber e interpretar as informações visuais, como no de expressar as imagens mentais através de representações gráficas ou não. Nessa mesma visão, os desenhos são parte da diversidade de formas simbólicas presentes no corpo de conhecimento da Matemática. Juntamente com a língua natural, linguagem simbólica, gráficos, entre outros, desempenha um papel central na representação dos conceitos, relações e procedimentos.

Um exemplo desse tipo de atividade encontra-se no livro 4C2, que após fornecer o desenho de uma casa vista de frente, apresenta o enunciado: “Uma casa pode ser desenhada da forma como ela é vista de frente” e fornece a seguinte instrução: *Com sua turma, dê um passeio perto da escola e observe diferentes formas de construções. Escolha uma casa para desenhar, vista de frente.*

Estamos entendendo, como Chevallard (2001), que em uma organização *praxeológica* existe uma tarefa do aluno e uma tarefa do professor. Elas são essencialmente diferentes. Existem, também, duas técnicas (matemática e didática), bem como existe uma técnica didática, que consiste em usar o desenho propício ao nível dos anos iniciais (uma casinha) e cores variadas para implementar uma prática.

A técnica matemática que envolve a tarefa desse tipo é a perspectiva frontal (a direção de projeção é perpendicular ao plano de projeção). Com relação à Técnica

Didática, perguntamos: quais são as possíveis ações a serem desenvolvidas pelo professor?

Entendemos que essa indagação é pertinente, uma vez que as ações ou técnicas sugeridas na proposta de uma atividade, nem sempre serão efetivamente realizadas pelo aluno. Dessa maneira, devemos estar atentos para a distância existente entre uma *praxeologia* induzida e as práticas efetivamente realizadas pelo aluno no contexto de sala de aula. Essa distância decorre do fato de que as ações realizadas pelo professor nem sempre estão e nem devem estar totalmente determinadas no livro didático, por esse motivo, ao analisar uma *praxeologia* dessa natureza, nossa intenção é explicitar, da melhor maneira possível, a dimensão docente e a dimensão discente das ações empreendidas no decorrer das atividades.

A atividade que estamos analisando sugere que o aluno *dê um passeio perto da escola e observe diferentes formas de construções*. O fato de o aluno executar ou não a ação sugerida no livro didático, em nossa concepção, dependerá da organização didática da professora, ou seja, das efetivas orientações passadas aos alunos. Por exemplo, ao invés de levar os alunos para um passeio fora da escola, a professora poderia sugerir uma dinâmica dentro do próprio espaço escolar. No contexto desse trabalho, embora não seja nosso objeto analisar as *praxeologias* de sala, queremos reforçar que as *praxeologias* sugeridas nos livros didáticos não se esgotam em si mesmas. A tendência pedagógica ou a maneira de organizar a aula, Gascón (2003), presente em um livro didático é parcialmente realizada pelos tipos de tarefa propostos.

Uma outra técnica didática presente nessa atividade é o desenho *Escolha uma casa para desenhar, vista de frente*. Observamos, na nossa análise dos livros didáticos, que o aluno não é suficientemente incentivado a utilizar o desenho como um recurso fornecido pelo livro. Apresentamos alguns exemplos desse caso: *Pense no que você leva na mochila. Agora, complete a tabela, desenhando (ou escrevendo o nome); as caixinhas abaixo foram desenhadas por Laura. Algumas são parecidas com a caixinha de creme dental ao lado*. Em seguida, solicita para os alunos responder: *Quais são elas? Dê sua resposta pintando as caixinhas. A bola pode rolar? O que mais pode rolar e o que é parecido com uma bola? Vale desenhar ou recortar e colar figuras*. Propõe aos alunos a questão: *Você conhece outros objetos que têm a forma de um bloco retangular? Registre a sua resposta aqui (resposta pessoal) Vale desenhar, escrever ou recortar e colar figuras..*

O desenho, como recurso didático, tem sido considerado como objeto de estudo por muitos pesquisadores do campo da Matemática, especificamente da Geometria. Dentre esses pesquisadores, Pais (1996, 2000 e 2006) trata, em seus estudos, sobre a complexidade do uso do desenho como recurso didático no Ensino Fundamental. Pais (2000, p.11) pesquisou sobre a *representação gráfica na aprendizagem da geometria em nível do ensino fundamental*, onde afirma que:

Desde os mais remotos tempos o desenho é usado para representar conceitos, noções ou apenas idéias. O desenho é um *recurso didático* presente em quase toda educação escolar, sendo encontrado em diversas disciplinas e não é uma exclusividade do ensino da matemática. Mas, com maior razão, está mais próximo do estudo das figuras geométricas, onde desempenha uma função ainda mais preponderante. Se na maioria das disciplinas ele é usado para representar objetos materiais, em geometria seu uso é bem mais complexo por servir para ilustrar noções abstratas.

Em estudos anteriores, esse autor já afirmava que a representação dos conceitos geométricos por um desenho é um dos recursos didáticos mais presentes no ensino e na aprendizagem da geometria, mas que existe uma complexidade do uso do desenho em geometria espacial, porque ela exige, quase sempre, o recurso da técnica da perspectiva que evidencia a terceira dimensão do objeto representado, e esta é uma das maiores dificuldades encontrada pelos alunos na aprendizagem dos conceitos espaciais. Pais (1996) defende que a interpretação das informações geométricas contidas num desenho demanda o domínio de alguns conhecimentos e técnicas que normalmente não são explicitamente ensinadas no Ensino Fundamental.

Nesta mesma visão, Brooitman e Itzcoovich (2003) defendem que o estudo das figuras e dos sólidos pode ser abordado desde os primeiros anos da escolaridade, no entanto, um dos problemas apresentado é que as crianças colocarão em jogo alguns conhecimentos sobre as figuras que ainda estão muito longe das propriedades enunciadas pelo saber.

Com base na pesquisa desenvolvida por Bosch e Chevallard (2001) para o estudo da dimensão ostensiva da atividade matemática, interpretamos esse tipo de tarefa como articulação entre os registros ostensivos do desenho, do registro da linguagem geométrica escrita (vista de frente) e os registros não ostensivos (conceito de ponto de vista).

Entendemos, com base nos estudo de Gascón (2003), que esse tipo de tarefa, *desenhar de um ponto de vista*, pode ser compreendido como exemplo do momento de exploração e da elaboração de uma técnica, entendida como uma *maneira de fazer* particular. Como Chevallard (1999), temos a concepção que toda técnica didática tem um alcance limitado, uma vez que entram em jogo as variadas possibilidades institucionais, onde se realiza a atividade matemática pelo aluno e pelo professor.

Com o objetivo de resumir a análise praxeológica desse Tipo de Tarefa (T₁₂), organizamos do seguinte quadro:

TÉCNICA	TECNOLOGIA	TEORIA
Observar diferentes formas geométricas; Desenhar um objeto de um determinado ponto de vista;	O Guia de Livros Didáticos traz que a capacidade de visualizar é essencial na Geometria, tanto no sentido de perceber e interpretar as informações visuais, como no de expressar as imagens mentais através de representações gráficas ou não. Nessa mesma visão, os desenhos são parte da diversidade de formas simbólicas presentes no corpo de conhecimento da Matemática.	Empirista e Construtivista

Quadro 13 – resumo T 12- Desenhar um Objeto

T₁₃ – Construir uma maquete

A partir do fornecimento das informações necessárias e das técnicas detalhadas, um dos tipos de tarefa presente nos livros didáticos consiste em levar o aluno a exercitar a representação do espaço, por meio da construção de uma maquete.

Esse tipo de tarefa está contemplado na listagem dos conteúdos para o Ensino Fundamental sugeridos pelos PCN. Este documento orienta para que seja possibilitado às crianças atividades de exploração do espaço físico em que estão inseridas, que trabalhem a representação, interpretação e descrição desse espaço.

Ao estudarmos as propostas norteadoras para o ensino de Geometria presentes nos Parâmetros Curriculares Nacionais, mais especificamente os conteúdos conceituais e procedimentais para o primeiro ciclo, verificamos a valorização dada à questão da “interpretação e representação de posição e de movimentação no espaço a partir da análise de maquetes, relações, croquis e itinerários”. (BRASIL, 1997, p. 73).

Os PCN também propõem para o estudo do espaço e forma, no segundo ciclo, conteúdos conceituais e procedimentais que possibilitem aos alunos explorar a percepção espacial, valorizando a possibilidade de interpretação desse espaço e desenvolvendo a partir dessa visão, “a representação do espaço por meio de maquetes”. (BRASIL, 1997, p.88).

Para ilustrar esse tipo de tarefa, apresentamos um exemplo presente no livro 1C2 intitulado: *Observando formas no bairro*. Fornece três desenhos. O primeiro mostra um conjunto de casas visto de longe e com formas geométricas (cilindro, bloco retangular e pirâmide). O segundo apresenta uma maquete feita com casinhas, vista frontal e de cima, com as mesmas formas geométricas descritas. O terceiro é a mesma maquete, porém vista mais de perto e mostrando apenas uma parte da mesma. Os desenhos acompanham o seguinte enunciado: A professora propôs aos alunos a construção de uma cidade com caixas e embalagens usadas. As crianças chamaram a construção de “Vila das Formas Curiosas”. O livro informa que as crianças já aprenderam as formas: o cone, o cilindro, a pirâmide e o paralelepípedo. Na sequência, propõe para os alunos: *Combine com a professora e construa com um colega a maquete de um bairro. Use materiais simples, como caixas de papelão ou de sapato. Discuta com seus colegas e com a professora: As formas das construções; os estabelecimentos comerciais que o bairro terá e os materiais que vocês vão usar.*



maquete da vila

Fig. 19. Representação do espaço por meio de maquetes

Fonte: Antonio José Lopes Bigode. Matemática do cotidiano e suas conexões - 1C2.

Na nossa análise deste tipo de tarefa, percebemos que a referida atividade parte de um contexto significativo para as crianças e impulsiona os alunos a adotar procedimentos próprios, como o de trocar idéias, o que estimula o desenvolvimento do conhecimento do aluno.

Verificamos, na resenha da coleção 1C, a importância de o professor possibilitar ao aluno o agir na construção do conhecimento geométrico:

A metodologia de ensino-aprendizagem baseia-se em pequenas seqüências de atividades, o que estimula a participação efetiva do aluno. O trabalho em equipe e o uso de materiais didáticos são permanentemente estimulados. (BRASIL, 2007 p. 170).

Observamos que, ao propor essa tarefa, o livro fornece uma orientação para a professora na nota de rodapé, destacada em letras vermelhas, no sentido de levar a mesma a observar a integração de conteúdos conceituais de Matemática, Geografia, História e Artes, além dos propiciados pelo trabalho em equipe. Um outro ponto importante a destacar: o livro faz menção a um estudo realizado anteriormente pelas crianças, ou seja, elas já haviam aprendido as formas: o cone, o cilindro, a pirâmide e o paralelepípedo. A maquete será construída utilizando caixas e embalagens que tenham as formas já trabalhadas pelos alunos. Para complementar, destacamos a valorização desse tipo de tarefa constante no Guia de Livros Didáticos:

Em relação à metodologia de ensino aprendizagem [...] numerosas atividades partem de contextos significativos e incentivam os alunos a adotar procedimentos próprios, elaborar problemas, e trocar idéias – o que estimula o desenvolvimento do conhecimento do aluno. São organizadas atividades para a manipulação de materiais concretos, como as operações com trocas e construção de maquetes. (BRASIL, 2007 p. 59).

Analisando o primeiro exemplo acima descrito, entendemos que a organização matemática presente nesse tipo de tarefa envolve a noção de representação do espaço: identificar formas geométricas nas construções e a nomenclatura dos sólidos geométricos. A organização didática associada a essa organização matemática consiste, primeiramente, na técnica da discussão (diálogo com a professora) e com os colegas visando a construção da maquete de um bairro. Uma outra técnica presente nos livros didáticos para resolver essa tarefa é o uso de materiais simples, como caixas de papelão ou de sapato.

Para analisarmos a técnica da discussão, recorreremos aos estudos de Danyluk (1998) que enfatiza a importância da professora dialogar com os alunos, conversar sobre aquilo que estão fazendo ou que irão fazer. Essa autora defende o diálogo entre professor e aluno, porque, através dessa técnica, a inteligibilidade de ambos sobre o significado da matemática pode transparecer. É por meio do diálogo que o professor possibilita ao aluno desenvolver sua compreensão e elaborar suas idéias. Quando a

tarefa do livro 1C2 propõe: *Discuta com seus colegas e com a professora: As formas das construções; os estabelecimentos comerciais que o bairro terá e os materiais que vocês vão usar.* Estamos entendendo que a tarefa propõe que o professor leve os alunos ao ato de pensar, criando possibilidades para que a compreensão e a interpretação do sentido e do significado possa se desenvolver em seus alunos acerca da representação do espaço. Segundo (DANYLUK, 1998, p. 229):

[...] a criança, ao construir idéias matemáticas, tem na comunicação um suporte para a compreensão daquilo que está elaborando [...] na medida em que a criança expressa o que compreendeu e interpretou, outras crianças podem reapontar aquilo que foi enunciado.

Nesse mesmo sentido, concordamos com as idéias defendidas no Guia de Livros Didáticos de que é necessário defender um ensino que considere o aluno como sujeito dinâmico de seu processo de aprendizagem; que reconheça nele seus conhecimentos prévios e extra-escolares; que incentive sua autonomia e sua interação com os colegas.

Os PCN valorizam a técnica do trabalho em grupo ao propor, dentre os conteúdos atitudinais, uma “valorização da troca de experiência com seus pares como forma de aprendizagem” (BRASIL, 1997, p. 75). Dessa forma, esse tipo de tarefa condiz com as orientações oficiais relativas ao estudo do espaço e forma, uma vez que o ensino dinâmico da Geometria possibilita à criança compreender e formar suas idéias referentes à matemática.

Ao analisarmos esse tipo de tarefa, explicitando os diferentes registros ostensivos presentes como propõe Chevallard (1999), constatamos que essa atividade aciona o registro do desenho (criança e maquete), da linguagem geométrica (cone, cilindro, pirâmide e paralelepípedo), da linguagem materna (o enunciado da tarefa) e de gesto induzido (o gesto que a criança faz com as mãos).

Gascón (2003), ao estudar a necessidade de utilizar modelos em didática das matemáticas, afirma que são complexas as práticas docentes do professor de matemática. Esse autor, quando trata da teoria dos momentos didáticos, propõe seis momentos do processo de estudo, entendendo que o professor, para elaborar uma organização matemática, necessita de uma Organização Didática que possibilite um processo de estudo. Para organizar esse processo de ensino-aprendizagem das matemáticas em uma determinada instituição docente concreta, necessitamos de um

ponto de vista prévio, ou seja, entendemos que toda prática docente está pautada em uma teoria que fundamenta a ação política - pedagógica do professor, uma vez que não há uma prática neutra, poderá, assim, haver uma prática não consciente.

Ao analisarmos as técnicas sugeridas nesse tipo de tarefa *construa com um colega a maquete de um bairro; use materiais simples, como caixas de papelão ou de sapato; forme uma dupla. Em uma folha de cartolina, ou papelão, procurem representar os móveis da sala de aula; trabalhe junto com seu grupo* e com base na visão de Gascón (2003), entendemos que esse tipo de tarefa e técnicas induzidas aproximam-se das Organizações Didáticas construtivistas, que tomam em consideração, mesmo de forma parcial, os momentos *tecnológico-teórico* e *exploratório*, isto é, relaciona o momento exploratório com o momento tecnológico teórico. Conforme Chevallard, Bosch e Gascón (1997), este é o momento da atividade matemática em que se elaboram justificações e interpretações da prática matemática. Um exemplo da existência dessa relação está presente nesse tipo de tarefa que estamos analisando, quando o livro fornece uma tarefa onde o aluno pode explorar a técnica, ao criar uma maquete, e quando fornece, na nota de rodapé, uma sugestão ao professor: *Esse assunto - o bairro - permite desenvolver um amplo projeto, com a integração de conteúdos conceituais de Matemática, Geografia, História e Arte, além, naturalmente, dos conteúdos procedimentais e atitudinais propiciados pelo trabalho em equipe.*

Gascón (2003) aponta as limitações das Organizações Didáticas construtivistas, por não permitirem um desenvolvimento suficiente do trabalho da técnica. Segundo esse autor, qualquer técnica matemática apresenta limitações, o que provoca questões tecnológicas sobre o alcance, a pertinência e a eficácia das técnicas matemáticas, que, em nosso entendimento, estão diretamente relacionadas com o objetivo que a instituição quer atingir ao trabalhar com um determinado conteúdo de estudo.

Com o objetivo de sintetizar a análise praxeológica do Tipo de Tarefa (T₁₃) organizamos do seguinte quadro:

TÉCNICA	TECNOLOGIA	TEORIA
Identificar formas geométricas nas construções; Usar materiais simples, como caixas de papelão ou de sapato; Discutir com os colegas e com a professora as formas das	A organização matemática presente nesse tipo de tarefa envolve a noção de representação do espaço. A organização didática associada a essa organização matemática consiste, primeiramente, na técnica da discussão (diálogo com a professora) e com os colegas visando a construção da maquete de um	Construtivista Fenomenológica

construções dos estabelecimentos comerciais que o bairro terá e os materiais que vocês vão usar.	bairro. Os PCN valorizam a questão da interpretação e representação de posição e de movimentação no espaço a partir da análise de maquetes. Danyluk (1998) enfatiza a importância de a professora dialogar com os alunos, conversar sobre aquilo que estão fazendo ou que irão fazer. Essa autora defende o diálogo entre professor e aluno, porque, através dessa técnica, a inteligibilidade de ambos sobre o significado da matemática pode transparecer.	
--	---	--

Quadro 14 – resumo T 13- Construir uma maquete

T₁₄ - Identificar formas geométricas em edificações

Ao fornecer fotografias de construções, a representação de um sólido geométrico e a nomenclatura, um tipo de tarefa presente nos livros didáticos leva o aluno a identificar na sua cidade e na sua casa, construções ou objetos com a forma dos sólidos geométricos em estudo.

Os PCN recomendam esse tipo de tarefa na lista de conteúdos atitudinais para o primeiro ciclo: “Sensibilidade pela observação das formas geométricas na natureza, nas artes, nas edificações”. (BRASIL, 1997, p.75)

Um exemplo desse tipo de tarefa encontra-se no livro 1C2 que fornece fotos de construções (prédio do Museu de Arte Moderno de São Paulo, Catedral da cidade de Maringá (PR), Museu de Louvre (Paris), um conhecido Hotel de Luxo de São Paulo) e a representação dos seguintes sólidos geométricos em perspectiva e nomenclatura (paralelepípedo, cone, pirâmide e cilindro), acompanhados do seguinte enunciado: *As formas que vemos nas construções têm nomes. Veja os nomes de algumas formas.* Na sequência propõe para os alunos: *Pesquise, na sua cidade e na sua casa, construções ou objetos em forma de paralelepípedo, cone, pirâmide e cilindro. Faça um cartaz com desenhos ou fotos de revistas e jornais e traga para a classe.*

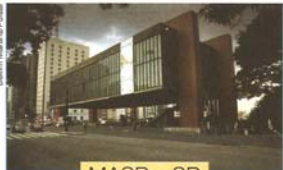
Construção	Forma	Nome da forma
 MASP – SP		Paralelepípedo
 Catedral de Maringá – PR		Cone
 Museu do Louvre – Paris		Pirâmide
 Hilton Hotel – SP		Cilindro

Fig. 20. Identificando formas geométricas em edificações

Fonte: Antonio José Lopes Bigode. Matemática do cotidiano e suas conexões - 1C2.

A técnica didática que possibilita a realização dessa tarefa consiste em levar o aluno a ler e a interpretar o enunciado fornecido, em seguida, visualizar as fotografias das construções, a forma geométrica e nome do sólido fornecido no livro. Logo depois, a atividade leva o aluno a pesquisar, na sua cidade e na sua casa, construções ou objetos em forma dos sólidos apresentados. Por último, leva o aluno a elaborar um cartaz com desenhos ou fotos de revistas e jornais e levar para a classe. Observamos ainda que nessa atividade, no livro 1C2, há uma organização didática para o professor realizar. Na nota de rodapé, consta a seguinte orientação *Atividade aberta, em que os alunos podem relacionar a casquinha de sorvete com um cone, uma lata de leite com um cilindro, uma caixa de molho de tomate com um paralelepípedo, etc.*

Pavanello (2004) defende que o professor precisa organizar atividades que permitam a descoberta de relações matemáticas em situações surgidas da realidade em que o aluno está inserido. Esse pensamento apóia-se no princípio da

contextualização do saber matemático nos anos iniciais da escolarização. Tal princípio é fortemente recomendado pelas instituições de influência do saber escolar. Concordando com essa visão, Fonseca et al (2005) defende que nas atividades que envolvem conceitos geométricos é importante possibilitar às crianças a exploração de objetos do seu espaço físico.

Nessa análise, verificamos que a técnica didática aciona a realização dessa tarefa através dos seguintes registros ostensivos: registro da fotografia (construções: MASP-SP, Catedral de Maringá-PR, Museu de Louvre-Paris, Hilton Hotel-SP); registro da perspectiva (representação do paralelepípedo, do cone, da pirâmide e do cilindro); registro da linguagem geométrica escrita (paralelepípedo, cone, pirâmide e cilindro).

A tarefa em referência, com base no estudo de Gascón (2003), é entendida por nós como o segundo momento de estudo, isto é, o momento de exploração e da elaboração de uma técnica, entendida como uma *maneira de fazer* particular. Consideramos, ainda, que essa tarefa trata de uma organização didática construtivista, por considerar a aprendizagem como um processo mais ativo, levando os alunos a pesquisarem, a elaborarem cartazes e a apresentarem a produção para os colegas e professora. É uma atividade matemática voltada para a construção do conhecimento matemático, onde o aluno não recebe o conteúdo pronto e acabado, como é usual na vertente mais tradicional do ensino da matemática, onde as organizações matemáticas determinam a parte essencial do estudo. Trata-se de um tipo de atividade que problematiza e leva o aluno a refletir acerca do que está estudando e aprendendo juntamente com sua professora e seus colegas.

A seguir, apresentamos um quadro para melhor compreensão da organização praxeológica do tipo de tarefa (T₁₄).

TÉCNICA	TECNOLOGIA	TEORIA
Levar o aluno a ler e a interpretar o enunciado fornecido, em seguida, visualizar as fotografias das construções, a forma geométrica e nome do sólido fornecido no livro. Logo depois, a atividade leva o aluno a pesquisar, na sua cidade e na sua casa, construções ou objetos em forma dos sólidos apresentados. Por último, leva o aluno a elaborar um cartaz com desenhos ou fotos de revistas e jornais e levar para a classe.	Pavanello (2004) defende que o professor precisa organizar atividades que permitam a descoberta de relações matemáticas em situações surgidas da realidade em que o aluno está inserido. Esse pensamento apóia-se no princípio da contextualização do saber matemático nos anos iniciais da escolarização.	Construtivismo

Quadro 15 – resumo T 14- Identificar formas geométricas em edificações

4.3 ELEMENTOS PARA UMA PRIMEIRA SÍNTESE

Para finalizar esse capítulo, no qual descrevemos a parte essencial da pesquisa, indagamos pelo que existe de comum entre os discursos expressos pelas três fontes de influência no que diz respeito às orientações gerais para o estudo atual da geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Em primeiro lugar, percebemos a existência de certa “sintonia” entre as orientações contidas nos PCN, nas Resenhas do Guia de Livros Didáticos e finalmente nas atividades propostas pelos próprios Livros Didáticos. Em primeiro lugar, a valorização de **diferentes articulações didáticas**, tal como defende os PCN, aparecem claramente na proposição de atividades que levam o aluno a relacionar a geometria estudada na escola, com as formas geométricas presente do mundo-da-vida. Em segundo lugar, percebe-se uma preocupação diferenciada quanto aos aspectos relativos à **representação do conhecimento geométrico** e mais amplamente à diversificação da **linguagem** usada na condução das tarefas propostas. Percebemos com clareza a valorização da dimensão mais **experimental** do saber geométrico nos livros didáticos através da inserção de atividade que levam à **manipulação de objetos**, bem como a valorização da **contextualização do saber**, procurando expandir significado a ser construído pelo aluno. A presença da categoria da **interdisciplinaridade** aparece como uma articulação especial das articulações sugeridas. Conforme dissemos, esse destaque inicial deverá ser sintetizado com mais clareza no próximo capítulo, onde pretendemos definir as categorias abertas mais representativas dos resultados do nosso trabalho.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesse capítulo descrevemos e analisamos os elementos de síntese dessa pesquisa que tem como objetivo investigar como os PCN, o Guia de Livros Didáticos e os livros didáticos contemporâneos de Matemática norteiam o estudo da representação de sólidos geométricos nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Com o propósito de melhor conduzir essa investigação, definimos a seguinte questão diretriz: **O que é isto: ensinar Espaço e Forma hoje?** Esta questão acompanhou todos os momentos do nosso trabalho.

Retomamos a explicação que nomeamos elementos de síntese, o que na linguagem Fenomenológica pode ser também chamado Categorias Abertas. Ressaltamos, mais uma vez, que esses elementos resultam de um processo de convergência iniciado pela leitura e análise dos discursos que permeiam a prática educativa da Matemática.

Para maior clareza da organização dessa parte da pesquisa, apresentamos um esquema explicativo e um quadro com o propósito de mostrar como realizamos a redução fenomenológica e como definimos os elementos de síntese. Na sequência definimos e analisamos as Categorias Abertas e apresentamos sugestões para a concretização das orientações formuladas pelas fontes de influência do ensino de geometria para os anos iniciais do Ensino Fundamental.

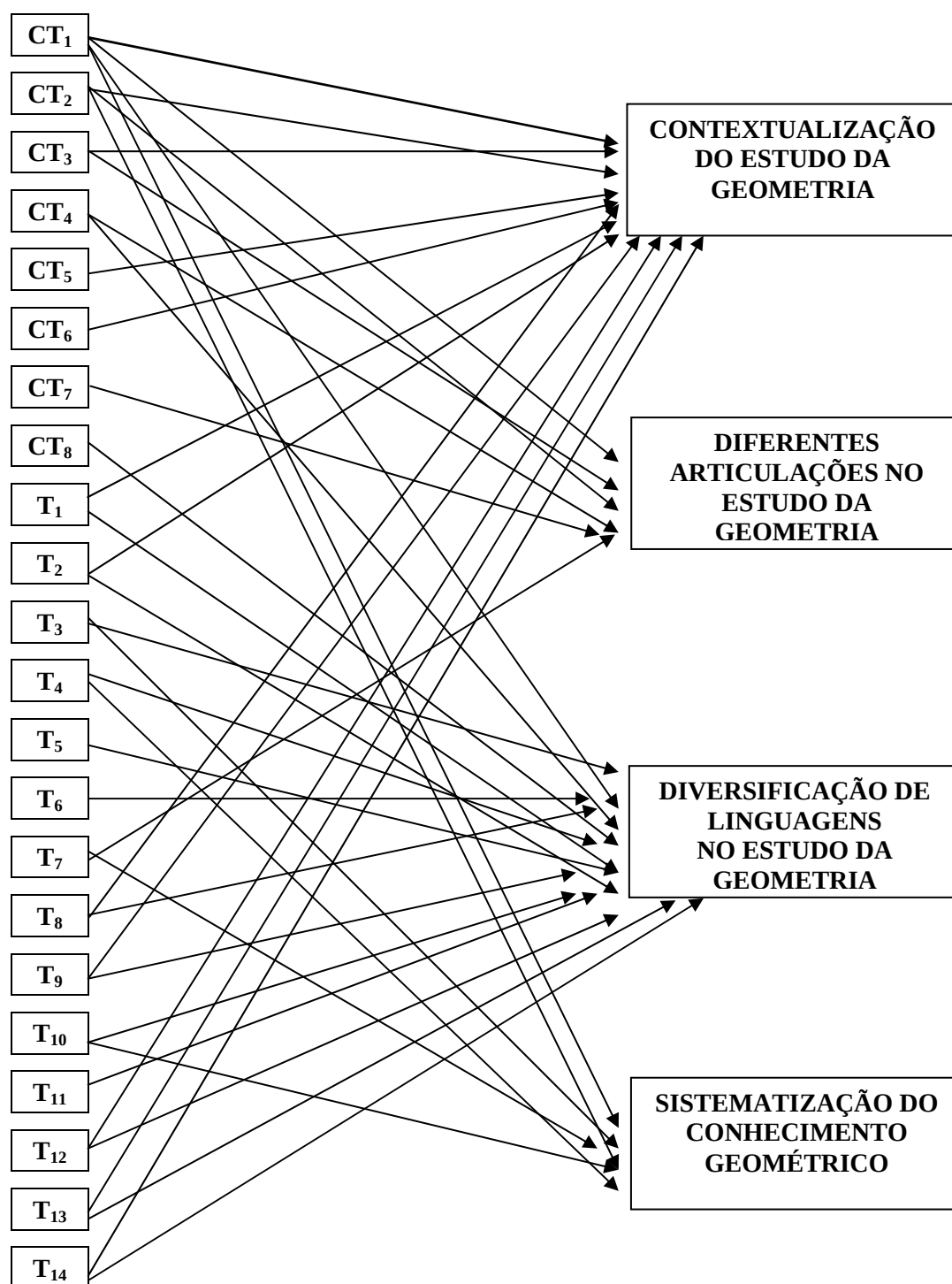


Fig. 21 - elementos de síntese I

Legenda:

CT= Confluência Temática

T= Tipos de Tarefas

Confluências Temáticas (CT) Análise dos PCN e do Guia de Livros Didáticos	Categorias Abertas (CA)
CT ₁ – Articular conhecimento novo com anteriores	1. Contextualização do estudo da geometria: CT ₁ , CT ₂ , CT ₃ , CT ₅ , CT ₆ , T ₁ , T ₂ , T ₈ , T ₉ , T ₁₂ , T ₁₃ , T ₁₄ 2. Diferentes articulações no estudo geometria: CT ₁ , CT ₂ , CT ₃ , CT ₄ , CT ₇ , T ₅ , T ₇ 3. Diversificação de linguagens no estudo da geometria : CT ₁ , CT ₄ , CT ₈ , T ₁ , T ₂ , T ₃ , T ₄ , T ₅ , T ₆ , T ₇ , T ₈ , T ₉ , T ₁₀ , T ₁₁ , T ₁₂ , T ₁₃ , T ₁₄ 4. Sistematização do conhecimento geométrico: CT ₁ , CT ₂ , T ₃ , T ₄ , T ₇ , T ₁₀
CT ₂ – Valorizar diferentes enfoques do mesmo conteúdo geométrico	
CT ₃ – Articular os diferentes campos de conteúdos da matemática	
CT ₄ – Diversificar e relacionar as diferentes representações	
CT ₅ – Valorizar experiências no estudo da geometria	
CT ₆ – Contemplar a Interdisciplinaridade no estudo da geometria	
CT ₇ – Incorporar a temática da visualização no estudo da geometria.	
CT ₈ – Valorizar a diversificação das diferentes linguagens	
Tipos de Tarefa (T) Análise dos Livros Didáticos	
T ₁ – Construir um Sólido Geométrico	
T ₂ – Relacionar objetos do cotidiano com os sólidos geométricos	
T ₃ – Identificar faces, arestas e vértices	
T ₄ – Classificar objetos com formas de sólidos geométricos	
T ₅ – Relacionar figuras geométricas planas com sólidos geométricos	
T ₆ – Visualizar um sólido geométrico de um dado ponto de vista.	
T ₇ – Relacionar o contorno da face de um sólido com figuras planas.	
T ₈ – Descrever a movimentação ou a localização de um objeto	
T ₉ – Pesquisar figuras de objetos com forma geométrica	
T ₁₀ – Nomear um sólido geométrico	
T ₁₁ – Contornar a face de um poliedro	
T ₁₂ – Desenhar um objeto com forma geométrica	
T ₁₃ – Construir uma maquete	
T ₁₄ – Identificar formas geométricas em edificações	

Quadro 16 - redução fenomenologia

5.1 DEFINIÇÃO E ANÁLISE DAS CATEGORIAS ABERTAS

A partir das constatações sintetizadas nas análises que realizamos dos PCN, do Guia de Livros Didáticos do PNLD e também nas tarefas propostas nos livros didáticos definimos quatro *categorias abertas* para as quais convergem as confluências temáticas e também os tipos de tarefas mais representativos do estudo da geometria nessas fontes de influências da transposição didática: Contextualização do estudo da geometria; Diferentes articulações no estudo da geometria; Diversificação de linguagens no estudo da geometria; Sistematização do conhecimento geométrico. Na realidade, são quatro dimensões interligadas de uma mesma questão que é o significado do estudo da geometria em nível dos anos iniciais. Os próximos parágrafos são utilizados para que possamos apresentar a maneira como definimos e analisamos essas quatro categorias, procurando justificar essa classificação construída como resultado dos estudos realizados.

5.1.1. Contextualização do estudo da geometria

Estamos considerando que a valorização da categoria que denominamos de *contextualização do estudo da geometria* significa, sobretudo, articular os conhecimentos anteriores do aluno com o novo conhecimento geométrico objetivado no estudo escolar (CT₁), como se fosse um princípio pedagógico a ser observado no ensino escolar, procurando mostrar para o aluno que o conhecimento humano não é algo fragmentado como pode parecer em algumas das abordagens mais tradicionais das práticas pedagógicas. Mas, ao fazer isso, significa também valorizar diferentes enfoques de um mesmo saber (CT₂). O aspecto formal é apenas uma das dimensões do saber geométrico escolar e talvez as práticas tradicionais tenham se restringido fortemente nesse aspecto. Dessa maneira, para ampliar as condições de ensino e de aprendizagem da geometria nos anos iniciais da Educação Fundamental, a partir dessa categoria ora sintetizada, tudo indica que seja necessário completar diferentes enfoques, como um princípio de defesa das diferentes dimensões do fenômeno cognitivo. De forma análoga, existe uma maneira particular de contextualizar o saber geométrico através da articulação dos diferentes campos de conteúdo da geometria (CT₃), podendo esta ser considerada uma contextualização interna à disciplina de Matemática. Entre as diferentes maneiras de contextualizar o estudo da geometria,

quase sempre está presente a dimensão experimental do saber matemático (CT₅). Acatando uma das orientações dos PCN, que consiste na valorização da interdisciplinaridade (CT₆), é possível também ampliar o contexto de estudo da geometria escolar, procurando mostrar para o aluno que o conhecimento matemático não é algo isolado dos demais conhecimentos disciplinares presentes no currículo escolar. Como a contextualização do saber envolve, frequentemente, a dimensão experimental, é possível constatar que muitos livros didáticos, ao valorizarem a atividade de construção de um sólido geométrico ou a identificação de objetos com a forma geométrica (T₁, T₂ e T₉), utiliza uma maneira talvez meio forçada para fornecer um contexto do estudo da geometria mais compreensível para o aluno. Incluímos os (T₁₁, T₁₂ e T₁₃) na categoria aberta da contextualização por entender que a atividade experimental é uma das maneiras pelas quais o contexto de estudo da geometria pode ser realizado.

Após apresentarmos a maneira como definimos as Categorias Abertas, passamos para a análise dos mesmos, nesse sentido, essa pesquisa revelou que a contextualização do estudo da geometria é um princípio que apresenta grande destaque no ensino atual. Tem como objetivo favorecer a atribuição de significados aos conteúdos matemáticos e defender um ensino aberto para as inter-relações entre a Matemática e outros campos do saber.

Entendemos que a idéia de contextualização requer a intervenção do aluno no processo de aprendizagem, fazendo as conexões entre os conhecimentos. O professor precisa organizar seu trabalho pedagógico de forma significativa para o aluno, ou seja, trabalhar com contextos que tenham significado para o aluno e possam mobilizá-lo a aprender num processo ativo.

Na análise das atividades propostas pelos livros didáticos, verificamos que um grande número de tarefas valoriza o princípio da contextualização do saber. Esse Tipo de tarefa, voltada para a questão da contextualização, conforme apresentado, fornece a representação gráfica por meio de uma perspectiva de sólidos geométricos ou fotos ou desenho de objetos do cotidiano, que leva o aluno a relacionar o desenho ou a foto de um *objeto do cotidiano* com um sólido geométrico.

Para a realização das tarefas, geralmente, os livros fornecem fotos ou desenhos dos objetos que fazem parte da vivência infantil: bola, chocolate, jogo, game, bombom, chapeuzinho de festa, tijolo, flauta, tambor, caixa de sapato, entre

outros. Os livros sugerem atividades que levam o aluno a realizar a tarefa a partir de seu contexto social, como por exemplo: “Na sua casa existe alguma coisa com estas formas?”; “Pesquise em sua casa: que coisas têm a forma de cilindro?”.

A análise das resenhas das coleções de Matemática nos possibilitou identificar críticas positivas em relação à contextualização, como observado, na seguinte citação: “A coleção valoriza a contextualização ligada ao universo infantil ao utilizar nas atividades propostas, situações relacionadas a aniversários, parques de diversões, jogos, entre outras”.(BRASIL, 2007, p.237).

Por outro lado, o Guia de Livros Didáticos apresenta críticas a algumas coleções de livros didáticos, com relação ao fato de tratarem a contextualização dos conhecimentos matemáticos de maneira artificial e pouco adequada, apresentando atividades que não promovem a articulação entre os conhecimentos matemáticos e as práticas sociais. Uma outra crítica, presente neste *Guia*, tem a ver com o conhecimento matemático tomado, em algumas coleções, como um conjunto de conceitos e procedimentos previamente estabelecidos e sem articulações com suas práticas cotidianas.

Os referenciais curriculares nacionais destacam a importância de o professor explorar atividades geométricas que levem o aluno a localizar-se no próprio espaço físico de sua vivência, tal como sua residência, sua cidade, escola. Em outros termos, é uma confluência que está diretamente relacionada à valorização da utilidade do conhecimento geométrico, relacionado à noção de espaço, pelo qual é possível destacar elementos de referência para que a pessoa possa localizar-se, assim como identificar a localização e movimentação de outras pessoas ou objetos no espaço. Em princípio, essa localização se faz a partir da própria terminologia usada pela pessoa, de forma mais espontânea, então, pouco a pouco, deve-se valorizar a construção de uma linguagem geométrica. É importante trabalhar tal assunto com as crianças dos anos iniciais, visando que as mesmas possam aprender a situar-se no espaço, deslocar-se nele, descrever a posição e até construir itinerários. Segundo o texto apresentado pelos PCN, a localização figura entre os chamados conteúdos conceituais e procedimentais.

Em nossa análise dos livros didáticos, verificamos que para a realização das tarefas propostas, constantemente, os livros fornecem o desenho ou o mapa de uma localidade ou o desenho de objetos do cotidiano ou a representação de sólidos

geométricos e, logo após, levam o aluno a descrever a movimentação ou localização no espaço.

Na nossa visão, o trabalho com *localização de pessoas ou objeto no espaço* destaca a importância de o professor explorar atividades geométricas que levem o aluno a localizar-se no próprio espaço físico de sua vivência, tal como sua residência, sua cidade e sua escola. Em outros termos, é um conteúdo que está diretamente relacionado à valorização da utilidade do conhecimento geométrico, à noção de espaço, pelo qual é possível destacar elementos de referência para que a pessoa possa localizar-se, situar-se, reconhecer e identificar a posição e movimentação de outras pessoas ou objetos no espaço. Essas, para nós, são capacidades particularmente importantes.

A visão antropológica proposta por Chevallard (1999) tem como fundamento uma visão cultural que valoriza o contexto no qual a escola está inserida. Nessa teoria, as organizações didáticas estão relacionadas com as possibilidades de ação, isto é, as diferentes possibilidades de organizar o processo de ensino-aprendizagem das matemáticas em uma instituição concreta.

Pais (2002) quanto a esse aspecto, ao estudar sobre a contextualização do saber, ressalta que essa é uma das mais importantes noções pedagógicas e que por esse motivo, deve ocupar um lugar de destaque na análise da didática contemporânea, pois se trata de um conceito fundamental para a expansão do significado da educação escolar.

Concordando com a idéia acerca da importância de o ensino de Matemática ser contextualizado, os PCN recomendam que a seleção e organização de conteúdos não devem ter como critério único a conexão interna da Matemática. Deve-se levar em conta sua relevância social e a contribuição para o desenvolvimento intelectual do aluno. Trata-se, portanto, de um processo permanente de construção.

5.1.2 Diferentes articulações no estudo da geometria

Entendemos que a categoria aberta *valorização de diferentes articulações do saber geométrico* figura entre os mais representativos princípios de ordem metodológicos atualmente indicados para o ensino de Matemática, sobretudo, em nível dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Trata-se de valorizar o estabelecimento de diferentes ligações entre elementos que expressam o estudo da

geometria. É um princípio que não pertence somente ao estudo da geometria, mas que perpassa as tendências contemporâneas defendidas nos PCN. No caso particular do estudo da geometria, esse princípio materializa-se, por exemplo, quando a indicação é relacionar a dimensão experimental com aspectos mais formais do saber, entre várias outras ligações que devem ser favorecidas para ampliar o significado do conhecimento escolar. A realização dessas diferentes articulações pelo professor, conforme podemos observar, é uma das competências fortemente recomendadas pelos atuais referencias curriculares de nosso país. No Guia de Livros Didáticos e em livros didáticos atuais, podem ser encontradas sugestões para que os professores trabalhem de forma articulada o conhecimento novo com anteriores e que possam, ainda, articular os diferentes campos de conteúdos da matemática, bem como valorizar diferentes enfoques do mesmo conteúdo geométrico (CT₁, CT₃ e CT₂). O currículo oficial sugere diferentes formas de representar as idéias matemáticas (CT₄), assim, entendemos que possa existir uma relação próxima entre a visualização e a representação de um objeto, uma vez que a capacidade de visualizar é fundamental no ensino de geometria (CT₇). Através da visualização o aluno poderá ser capaz de relacionar objetos do cotidiano com sólidos geométricos (T₂). Podemos encontrar em livros didáticos contemporâneos sugestões de tarefas em que os sólidos geométricos sejam usados para o conhecimento das figuras planas (T₅), também com a possibilidade do aluno relacionar o contorno da face de um sólido com figuras planas (T₇). Conforme dissemos acima, as categorias aqui definidas estão relacionadas entre si, pois para que seja possível estabelecer diferentes articulações no estudo da geometria é preciso também diversificar os elementos intervenientes da educação matemática escolar.

Na análise das diferentes articulações no estudo da Geometria verificamos que os PCN, o Guia de Livros Didáticos – 2007 e os autores que pesquisam o ensino de Geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental recomendam que os sólidos geométricos sejam usados para o conhecimento das figuras planas.

Fonseca et al (2005) entendem que os professores devem dar a devida importância à articulação entre conceitos ao elaborarem suas propostas pedagógicas, no sentido de valorizar a experiência e a manipulação como pontos de partida no ensino de Geometria para os anos iniciais do Ensino Fundamental, o que, de acordo com as conclusões de nosso trabalho, sugeriria antepor o estudo dos sólidos ao estudo das figuras planas.

Nos livros didáticos analisados, observamos que um grande número de tarefas leva o aluno a manipular caixinhas com forma de sólido geométrico, possibilitando relacionar figuras geométricas planas com sólido geométrico, ou ainda, relacionar o contorno das faces de um poliedro com figuras geométricas planas.

Nessa pesquisa, concluímos que ocorre a relação com campos de conteúdos, entre a Geometria Plana e a Espacial na disciplina Matemática, quando há uma articulação entre os conceitos geométricos.

5.1.3 Diversificação de linguagens no estudo da geometria

Estamos analisando a categoria *linguagem* no estudo dos sólidos geométricos como a valorização das diferentes representações matemáticas tais como: língua materna, linguagem simbólica, desenhos, gráficos, tabelas, diagramas, ícones, etc. A linguagem materna e a linguagem geométrica fazem-se presentes em uma tarefa, por exemplo, quando o aluno é levado a articular conhecimento novo com anteriores (CT₁) assim como ao diversificar e relacionar as diferentes representações ou diferentes linguagens (CT₅, CT₈, T₅, T₇). É possível constatar que os referenciais curriculares de Matemática para os anos iniciais do Ensino Fundamental e as pesquisas atuais sobre o ensino de Geometria valorizam o caráter experimental e a utilização de variados objetos ostensivos. (T₁, T₁₁, T₁₂ e T₁₃). É possível verificar nos livros didáticos a importância dos desenhos e das fotografias como recurso visual na visualização espacial. (T₂, T₉ e T₁₄). A linguagem é um componente importante na realização de um trabalho mais técnico no ensino da Geometria como o de classificar objetos com formas de sólidos geométricos (T₄), identificar face, arestas e vértice (T₃) e nomear um sólido geométrico (T₁₀). Neste caso como em outros, a linguagem se faz presente no ato de ler e interpretar o enunciado proposto pelo professor ou pelos livros didáticos, na observação das representações e no ato de escrever o nome do sólido usando a linguagem geométrica. Acrescentamos nessa categoria os (T₆ e T₈) por entendermos que as noções de visualização e de localização são componentes apontados pelos PCN como fundamentais de percepção do espaço. Da mesma maneira como destacamos a definição da categoria anterior, torna-se necessário diversificar para poder articular, ou seja, são dois aspectos interligados. No caso particular da categoria que contempla a questão da linguagem, um dos princípios existentes atualmente na condução do estudo da geometria é diversificar as diferentes

linguagens, mas de uma forma que elas possam ser também relacionadas entre si, para evitar que essa diversificação possa ser conduzida para uma direção inadequada que seria uma possível fragmentação do saber escolar.

Na análise dessa categoria constatamos que, no contexto do nosso trabalho, a diversificação de linguagens está presente de maneira preponderante, principalmente, pelo fato dos PCN, do Guia de Livros Didáticos /2007 e os Livros Didáticos contemporâneos serem objetos que se mostram e que trazem idéias explícitas e implícitas através de diferentes registros: registro da língua escrita, registro da perspectiva, registro do desenho, registro da fotografia, registro da linguagem geométrica, registro numérico, entre outros.

Como parte das competências matemáticas explicitadas no Guia de Livro Didático/2007 para o aluno dos anos iniciais do Ensino Fundamental, *comunicar-se utilizando as diversas formas de linguagem empregadas na Matemática* é uma competência que exige, do professor e da escola, a visão da importância didático-metodológica das diferentes representações matemáticas (língua materna, linguagem simbólica, desenhos, gráficos, tabelas, diagramas, ícones, etc.).

Conforme os esquemas apresentados anteriormente neste trabalho, todos os tipos de tarefas recorrem à diversificação de linguagens no estudo da Geometria, ou seja, utilizam uma variedade de registros ostensivos que evocam os objetos não-ostensivos, que são os conceitos e as idéias.

Esta análise evidencia que o estudo dos sólidos geométricos nos anos iniciais do Ensino Fundamental se faz através de variadas técnicas de resolução de problemas e que cada uma ativa uma pluralidade de ostensivos

5.1.4 Sistematização do conhecimento geométrico

Estamos entendendo a categoria aberta aqui chamada de *sistematização do conhecimento geométrico* como sendo o processo de organização formal do conhecimento geométrico que, a princípio, vai sendo constituído a partir de diferentes enfoques. A sistematização está voltada para a institucionalização do saber, quer dizer, trata-se de trabalhar didaticamente para que o conhecimento pessoal do aluno possa aproximar-se do saber matemático, cuja forma subsiste em um plano mais universal. Em termos mais práticos, contemplar essa categoria consiste em abordar alguns aspectos do conhecimento de forma mais estruturada.

Aos poucos, esse processo, tratando-se dos anos iniciais do Ensino Fundamental, precisa chegar à formalização do conhecimento na forma de um sistema pouco mais estruturado, para isso é importante articular o conhecimento novo com os anteriores (CT₁). Relacionamos essa categoria com os conhecimentos anteriores exatamente para lembrar que, muitas vezes, esses conhecimentos prévios não têm o grau de formalidade valorizado na cultura escolar. Em outros termos, somente é possível contemplar uma formalização do saber geométrico se houver transformações de conhecimentos prévios do aluno, porque a linguagem que ele domina, nascida no mundo da vida, não tem as características usuais da matemática escolar. Ao fazer isso, o professor está também valorizando diferentes enfoques do mesmo conteúdo geométrico (CT₂). Esse processo se inicia com a exploração de conceitos. É possível encontrar em livros didáticos tarefas atuais que levem os alunos a relacionar o contorno da face de um sólido com figuras planas (T₇), identificar faces, arestas e vértices de um sólido geométrico (T₃), classificar objetos com formas de sólidos geométricos (T₄), nomear um sólido geométrico (T₁₀) com o objetivo de trabalhar conceitos geométricos. Compreendendo a *categoria sistematização* do ponto de vista que Chevallard, Bosch e Gascón (2001) tratam de institucionalização, a sistematização do conhecimento pode ser entendida também como um trabalho cultural e histórico que consiste, entre outras coisas, em dar um estatuto cultural para as ações dos alunos: atividades, linguagens e conhecimentos expressados em proposições. Esses autores apontam a sistematização como uma das principais responsabilidades do professor.

Em nossa pesquisa, consideramos a sistematização do saber relacionado ao saber ensinado na escola. Não se trata de um saber espontâneo e sim elaborado (ciência). Um saber que não é um repertório de conhecimentos antigos e cristalizados. Estamos falando de uma sistematização formal, que é o processo de elaborar e utilizar modelos matemáticos.

O Guia de Livros Didáticos/2007 traz que os modelos matemáticos abrangem conceitos, relações entre conceitos, procedimentos e representações simbólicas que, num processo contínuo, passam de instrumentos na resolução de problemas a objeto próprio de conhecimento. Propõe a análise da sistematização num contexto histórico a fim de observarmos que as atividades matemáticas geraram, no decorrer da história, um corpo de saber. Daí a Matemática ser, de fato, um campo científico, extenso, diversificado e em permanente evolução atualmente.

Dentre as críticas elaboradas a algumas coleções constantes nesse *Guia*, há uma a respeito da forma como o processo de socialização do saber é conduzido em alguns livros avaliados, argumentando que a sistematização da Geometria, em alguns casos, é trabalhada de forma apressada, repetitiva e, algumas vezes, com ênfase na definição da nomenclatura das figuras geométricas e de seus elementos constitutivos.

5.2 SÍNTESE DOS RESULTADOS E SUGESTÕES

Os resultados dessa investigação revelam dentre outros aspectos importantes que o ensino do espaço e forma, hoje, está sendo orientado no sentido de levar a escola e os professores a uma valorização do trabalho metodológico por meio dos vários tipos de articulações no ensino da geometria. Isto é, relacionar diferentes representações e valorizar a diversificação de diferentes linguagens no estudo da geometria.

As pesquisas sobre o ensino de geometria apontam que as recomendações postas nas fontes que analisamos ainda não estão sendo uma realidade nas salas de aula das crianças dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Essas pesquisas mostram que a formação do professor para ensinar Matemática aos alunos dos primeiros anos da escolaridade obrigatória não tem assegurado uma consistente base teórica e diversidade de conhecimentos do professor sobre os conteúdos de ensino que envolve conceitos matemáticos, ou seja, o conhecimento de Matemática ainda não está sendo valorizado na formação do professor para ensinar Matemática nos anos Iniciais do Ensino Fundamental.

Diante dessa realidade, esta pesquisa se propõe a contribuir com reflexões referentes aos aspectos geométricos específicos para essa fase da escolaridade obrigatória. Assim, aponta e discute algumas questões de ordem didático-metodológicas que colaboram para o trabalho qualitativo e reflexivo nessa área de conhecimento ainda pouco trabalhada na prática de sala de aula em termos de valorizar, ao mesmo tempo, a dimensão didática e conceitual da matemática. Entendemos que se essa questão estiver sendo bem trabalhada no processo de formação inicial do professor, o ensino de Geometria poderá, de forma efetiva e com

qualidade, fazer parte da aula de matemática desde os primeiros anos do Ensino Fundamental.

Dessa forma, esse estudo aponta para a necessidade de pesquisas na área de formação de professores que ensinam Matemática para essa fase da escolarização, formação essa que se dá no curso de Pedagogia.

APÊNDICES

APÊNDICE A	COLEÇÕES DE LIVROS DIDÁTICOS DE MATEMÁTICA	158
APÊNDICE B	DISTRIBUIÇÃO DA QUANTIDADE DE TAREFAS NAS COLEÇÕES	159
APÊNDICE C	PROTOCOLOS DAS UNIDADES DE SIGNIFICADOS (PNLD)	160
APÊNDICE D	CONFLUÊNCIAS TEMÁTICAS RESENHAS DO (PNLD)	170
APÊNDICE E	UNIDADES DE SIGNIFICADO (PCN)	173
APÊNDICE F	CONFLUÊNCIA TEMÁTICA (PCN)	175
APÊNDICE G	DESCRIÇÃO DOS TIPOS DE TAREFAS NOS LIVROS DIDÁTICOS	178
APÊNDICE H	CARACTERIZAÇÃO DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NOS PRIMEIROS ANOS DO ENSINO FUNDAMENTAL	202
APÊNDICE I	TRABALHOS APRESENTADOS NO IX ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA	208
APÊNDICE J	ELEMENTOS DE SÍNTESE	211

APÊNDICE A- COLEÇÕES DE LIVROS DIDÁTICOS DE MATEMÁTICA

COLEÇÃO N°.	CÓDIGO	AUTOR	COLEÇÃO	EDITORA
1C	024703	Antônio José Lopes Bigode & Joaquim Gimenez	Matemática do cotidiano & suas conexões	Editora FTD
2C	024642	Iracema Mori	Viver e Aprender Matemática	Saraiva
3C	024750	Aida Ferreira Munhos, Helenalda Nazareth e Marília Toledo	Fazer, compreender e criar em Matemática	IBEP
4C	024614	Eduardo Sarquis Soares	Matemática com Sarquis	Saraiva

Quadro 18 - coleções de livros didáticos de matemática analisadas.

APÊNDICE B - DISTRIBUIÇÃO DA QUANTIDADE DE TAREFAS NAS COLEÇÕES

TT	Total de tarefas	Coleção 1				Coleção 2				Coleção 3				Coleção 4			
		1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a
1	28	-	2	2	-	2	5	1	-	1	2	5	2	-	3	2	1
2	24	2	1	2	-	3	5	1	1	1	3	3	-	-	-	-	-
3	23	-	-	-	-	1	1	6	-	7	4	4	-	-	-	-	-
4	19	4	-	2	-	1	4	3	-	2	-	1	-	-	-	1	1
5	12	-	1	5	-	-	1	-	-	1	-	4	-	-	-	-	-
6	10	4	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	--	-
7	9	--	-	-	-	1	2	2	-	-	-	4	-	-	-	-	-
8	6	3	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	6	-	-	-	-	2	1	1	1	-	-	1	-	-	-	-	-
10	6	-	-	-	-	-	3	2	-	-	-	-	-	-	-	1	-
11	5	-	-	-	-	1	1	-	-	-	1	2	-	-	-	-	-
12	5																
13	3	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-
14	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	--

Tabela I- Distribuição da quantidade de tarefas nas coleções analisadas.

APÊNDICE C- PROTOCOLOS DAS UNIDADES DE SIGNIFICADOS (PNLD)

RESENHA DOS LIVROS DIDÁTICOS – PNLD 2007.

1. R1.1 a atenção dedicada aos números e operações é excessiva, em prejuízo do estudo da geometria (p. 52).
2. R1.2 Certas imprecisões na apresentação de alguns conceitos matemáticos podem dificultar a aprendizagem, em especial no campo da geometria e das grandezas e medidas. (p. 52).
3. R1.3 Verificam-se conexões entre campos da Matemática nas seqüências das atividades. (p.52).
4. R1.4 A obra é rica em diversidade de representações, com utilização de desenhos, ilustrações, diagramas e textos que contribuem para a compreensão dos conceitos e procedimentos. (p. 52).
5. R1.5 No estudo da geometria, destacam-se atividades sobre deslocamento. (p.53).
6. R1.6 Procura-se, ainda, valorizar a observação e a classificação de figuras geométricas e de objetos do mundo físico. (p.53).
7. R1.7 No entanto, por vezes, conceitos são apresentados de forma inadequada, como o de ângulo, escala e simetria, entre outros. (p.53).
8. R2.1 A obra seleciona adequadamente os conteúdos dos quatro blocos recomendados para as séries iniciais do Ensino Fundamental: números e operações; grandezas e medidas e tratamento da informação. (p.58).
9. R2.2 A articulação entre os conhecimentos novos e os já abordados é um dos pontos importantes da obra (p.58).
10. R2.3 A interdisciplinaridade é trabalhada na coleção, que apresenta algumas conexões entre a Matemática e outras áreas de conhecimentos, em particular, Língua Portuguesa, História e Artes. (p.58).
11. R2.4 As conexões entre os diversos campos da Matemática são igualmente valorizadas (p.58).

12. R2.5 No que se refere às grandezas e medidas, por exemplo, a abordagem é bem articulada com os números e com a geometria. (p.58).

13. R3.1 Às vezes, porém as retomadas dos assuntos com poucos avanços em relação ao conhecimento já desenvolvido diminuem a eficácia do modelo adotado, particularmente, em geometria e em grandezas e medidas. (p.64)

14. R3.2 Na geometria e nas grandezas e medidas conceitos e procedimentos novos são empregados sem a devida preparação. (p.64).

15. R3.3 Na geometria, os sólidos, suas vistas e planificações são explorados a partir de atividades lúdicas, valorizando-se a visualização. (p.65).

16. R3.4 Muitas vezes, a identificação das propriedades geométricas é solicitada ao aluno sem uma discussão sobre os conceitos necessários para isso. A idéia de segmentos perpendiculares, por exemplo, é introduzida por uma figura sem que seja abordada a noção de ângulo. (p. 65).

17. R3.5 Em muitas ocasiões, os conceitos geométricos são trabalhados de maneira fragmentada e com destaque para a nomenclatura. (p.65).

18. R3.6 As atividades propostas na obra estimulam o uso de materiais concretos, jogos, revistas, jornais e modelos geométricos, o que requer planejamento para o seu uso. (p.66).

19. R3.7 Vale a pena dar mais atenção às propriedades geométricas das figuras, do que às suas cores. (p.66).

20. R4.1 A geometria, [...] é apresentada somente em uma unidade, de forma isolada. (p.70).

21. R4.2 Em geometria, observa-se ênfase em nomenclatura, classificações e identificação de objetos geométricos, em prejuízo de outros igualmente importantes, tais como localização, representação e construção de figuras geométricas. (p.70).

22. R4.3 Articulação entre o conhecimento novo e o já abordado é frágil na obra. (p.70).

23. R4.4 Na maioria das vezes, quando os conteúdos são retomados, não é dito que os assuntos já foram tratados anteriormente, nem há preocupação em se verificar o que o aluno já sabe. (p.70).

24. R5.1 São poucas as situações em que se solicita explicitamente ao aluno que utilize mais de uma forma de representação (p.77).

25. R5.2 Em geral, a contextualização dos conhecimentos matemáticos é feita de maneira artificial e, por isso, pouco adequada, sendo muitas vezes baseada em atividades que não promovem a articulação dos conhecimentos matemáticos com as práticas sociais (p.78).

26. R5.3 O conhecimento matemático é visto como um conjunto de conceitos e procedimentos previamente construídos e sem articulações com suas práticas cotidianas. (p.78).

27. R5.4 Apresenta um aspecto definitivo, não cabendo ao aluno realizar construções conceituais. Nessa perspectiva, em que prevalece a repetição e a memorização, o livro didático não oferece boas condições para que o aluno desenvolva competências mais elaboradas. (p. 78).

28. R6.1 Em geometria sobressai a abordagem integrada das figuras planas e espaciais, feitas por meio de comparações, classificações, planificações, vistas e perspectivas, construções, composições e decomposições e, uso de massa de modelar. (p.84)

29. R6.2 [...]o trabalho sistemático de localização detém-se de maneira excessiva no modelo e coluna de malhas retangulares, com coordenadas (p.84).

30. R6.3 Os conteúdos novos são introduzidos de forma apropriada a partir do conhecimento prévio dos alunos e aprofundados gradualmente.(p.83).

31. R7.1 Diferentes representações matemáticas, como retas numéricas, tabelas, gráficos, diagramas, desenhos, modelos concretos, além da linguagem materna e outras representações simbólicas são exploradas de forma articulada. (p.89)

32. R7.2 [...] existem inadequações na apresentação de alguns conceitos geométricos (p.90).

33. R7.3 Os conteúdos de geometria são os usualmente explorados nas séries iniciais, com destaque para a atenção dada às transformações no plano, localização e deslocamentos.

34. R.8.1 A geometria é desenvolvida por meio de atividades que enfatizam tanto a observação de figuras em situações do cotidiano e nas artes quanto às construções envolvendo planificações, dobraduras e o tangram. (p.95).

35. R8.2 Fica evidenciada uma boa distribuição dos conteúdos (p.95).

36. R8.3 A apresentação dos conteúdos e formulação das atividades é feita com uma linguagem que se destaca pela clareza e adequação. (p.96).

37. R9.1 A seleção contempla adequadamente os conhecimentos relativos aos blocos: números e operações; grandezas e medidas; geometria; e tratamento da informação, normalmente trabalhados nas séries iniciais do Ensino Fundamental. (p.101)

38. R9.2 A geometria também é abordada com destaque na coleção. (p.101)

39. R9.3 Na geometria são estudados: os sólidos, as figuras planas, os diversos tipos de classificação, a localização, os ângulos e a simetria. (p.102)

40. R9.4 Destaca-se ainda a qualidade das atividades de geometria e os diversos campos de conteúdos são bem articulados. (p.101).

41. R9.5 A linguagem, geralmente, é clara, objetiva e adequada, sendo utilizado vários tipos de textos, como história em quadrinhos, diálogos e textos jornalísticos. (p.103)

42. R9.6 Em todos os livros da coleção observa-se a contextualização dos conhecimentos matemáticos em relação às práticas sociais atuais de crianças e adultos. (p.101)

43. R10.1 Destaca-se na coleção o cuidado em orientar o aluno na compreensão da linguagem própria da Matemática, o que é feito com o apoio em desenhos, diagramas, descrições, entre outras representações. (p.107)

44. R10.2 As diferentes representações matemáticas são integradas de forma apropriada (p.107).

45. R10.3 As ligações entre os diversos significados de um mesmo conceito e entre os diferentes campos matemáticos também estão presentes na coleção. (p.107).

46. R11.1 Na geometria, muitas atividades privilegiam aspectos mais técnicos, como a classificação e a nomenclatura, e deixam em segundo plano a construção dos conceitos e procedimentos e as atividades de experimentação. Em especial, o estudo da noção de localização é pouco presente na obra. (p. 115)

47. R11.2 É dada atenção excessiva ao bloco de números e operações, o que reduz o estudo dos demais, especialmente da geometria (113).

48. R11.3 Em geral, a linguagem utilizada é clara, e o vocabulário adequado à faixa etária.(p. 114).

49. R11.4 Há, ainda, o cuidado de estabelecer a ligação entre o significado de termos ou expressões na Matemática e no cotidiano. (pgs 14-15).

50. R11.5 Na geometria, recomenda-se que o docente procure incluir mais atividades de localização, uma noção importante nessa fase da aprendizagem. (p.115).

51. R12.1 A geometria é trabalhada com ênfase nas definições, classificações e na nomenclatura. (p.121).

52. R12.2 A geometria plana é estudada de forma desarticulada da espacial, e valoriza-se a representação de par ordenado para o trabalho com localização e deslocamento (p. 121).

53. R12.3 As articulações, por vezes, são artificiais. (p.120).

54. R13.1 Na coleção, os campos da Matemática são articulados de diversas maneiras, como o tratamento da informação e a geometria. (p.125).

55. R13.2 Merece destaque a abordagem da simetria, na qual são enfatizadas tanto a construção das figuras quanto a identificação das propriedades geométricas. (126).

56. R13.3 Outro ponto positivo da coleção é a valorização da língua materna por meio de atividades que requerem do aluno o registro escrito das respostas, opiniões ou considerações a serem emitidas. (p. 126).

57. R14.1 Observa-se o emprego inadequado do termo *semelhança* para relacionar objetos do mundo físico com as figuras geométricas a eles associadas. (p.133).

58. R14.2 A articulação com os assuntos já abordados é muito pouco explicitada e, às vezes, acontece uma abordagem repetitiva – como é o caso do estudo das figuras espaciais, por exemplo. (p.131).

59. R14.3 Na introdução dos assuntos valoriza-se o conhecimento extra escolar que o aluno detém. (p.131).

60. R14.4 Percebe-se, também/, bastante diversidade e integração de representações, que envolvem a língua materna, a linguagem simbólica, gráficos, tabelas, diagramas, fotografias, mapas, obras de arte, entre outros. (Ip.131).

61. R15.1 Não se incluem, na geometria, localização (itinerários, mapas), que é uma noção importante. (p. 138).

62. R15.2 As atividades exploram a diversidade de representações dos conteúdos e os alunos são solicitados a efetuar registros em várias linguagens – notação simbólica, língua materna (escrita e oral), gráficos, tabelas, entre outras. Nota-se, porém, que essa variedade de linguagens é menor na geometria (p. 138).

63. R15.3 São poucas as atividades que propõem o manuseio de modelos geométricos, assim como a ampliação e a redução de figuras planas. Ocorrem, além disso, algumas inadequações no estudo de retas paralelas e concorrentes. (139)

64. R16.1 No campo da geometria, a obra tem limitações, pois insiste em classificações dispensáveis nesse estágio de escolaridade – linhas abertas, fechadas, simples, não-simples, entre outras – e explora pouco os conceitos e procedimentos importantes, como localização, planificações e vistas. (p.145).

65. R16.2 Os capítulos de geometria e grandezas e medidas são intercalados com aqueles que abordam números e operações. (p.143).

66. R16.3 A obra não se destaca pela articulação entre os campos matemáticos, mas essa ocorre entre conteúdos que, por sua natureza, já integram campos distintos, como: medidas e figuras geométricas (p.143).

67. R17.1 Observam-se inadequações na abordagem de alguns conteúdos, como: poliedro, multiplicação, escalas, cone, linha reta, retas paralelas e perpendiculares. (151).

68. R17.2 Os quatro blocos estão presentes em todos os livros. No entanto, observa-se que a distribuição dos conteúdos desses blocos pelas unidades de cada livro é insatisfatória. (p.149).

69. R17.3 As retomadas dos conteúdos são feitas sem que haja explicitação da articulação entre o conhecimento novo e o já abordado. (p.149).

70. R17.4. Observa-se, na coleção, que são empregadas diversas representações matemáticas tais como língua materna, linguagem simbólica, diagramas, entre outras, o que é positivo. (p.150).

71. R18.1 De modo geral, a obra apresenta uma boa articulação entre os conteúdos dos diferentes campos da Matemática. Entretanto, os conteúdos de geometria não são bem articulados entre si e, também, com os demais campos. (p. 156).

72. R18.2 No estudo da geometria, percebe-se cautela em evitar a apresentação formal de conceitos básicos como quadrado, retângulo, losango e cubo, priorizando-se a observação de desenhos e materiais concretos. (p.157).

73. R18.3 A diversidade de situações socioculturais, em especial daquelas relacionadas com o mundo infantil favorece a contextualização. (157).

74. R19.1 A articulação entre o conhecimento novo e o já abordado não é feita por menções explícitas no texto. (p.162).

75. R19.2 Em todos os livros há uma articulação adequada entre as diferentes representações matemáticas. (p.162).

76. R19.3 A geometria é abordada de maneira informal, por meio de figuras associadas aos objetos do mundo físico, da visualização de suas características e do uso de nomenclatura básica dos entes geométricos, sem que sejam dadas definições. (163).

77. R19.4 Há, no entanto, uma concentração no trabalho com as figuras geométricas e pouca dedicação ao estudo de localização. (p. 163).

78. R19.5 As tentativas de contextualizar a Matemática em conexão com outras áreas do conhecimento, são às vezes deficiente por apenas apresentar informações sobre os temas, sem que haja, de fato, uma exploração significativa dos conteúdos matemáticos. (p.163).

79. R20.1 A abordagem dos conteúdos no campo da geometria é um dos pontos fortes da obra. Cada unidade é estruturada em torno de um contexto significativo para o aluno, que usa temas do cotidiano. (p.169).

80. R20.2 Destacam-se dois aspectos particulares: a atenção aos diversos significados do conceito de espaço e o cuidado em evitar os excessos de nomenclatura. (p.170).

81. R20.3 A coleção apresenta, ainda, grande diversidade de representações matemáticas, pois a linguagem simbólica, desenhos, fotos, gráficos e tabelas estão presentes em toda a obra.

82. R21.1 Na geometria, há preocupação excessiva com a classificação e a nomenclatura das figuras espaciais e planas, enquanto são pouco abordados outros aspectos do conhecimento geométrico, como representação e visualização. Além disso, há inadequações na caracterização das figuras espaciais. (p. 177)

83. R21.2 A articulação entre os conteúdos novos e os já abordados é, em geral, bem cuidada. (p.169).

84. R21.3 A obra destaca-se, ainda, pela diversidade de abordagens de um mesmo conceito e pela articulação de um mesmo conceito e pela articulação entre eles. (p.169).

85. R22.1 Há ênfase desnecessária na nomenclatura e o estudo das propriedades geométricas dos objetos nem sempre é privilegiado. (183);

86. R22.2 Observa-se, no entanto, tensão um pouco maior do que a desejável aos conteúdos de números e operações, em prejuízo do estudo da geometria.(p.181).

87. R22.3 A articulação entre os diversos campos temáticos é um ponto positivo da coleção. (p.181)

88. R22.4 Em geometria aparecem, com frequência, atividades que envolvem a representação por meio de desenhos ou de modelos concretos. Outros requerem a planificação de figuras espaciais. (p. 182)

89. R23.1 O círculo e a circunferência não são definidos, apesar de tais figuras serem usadas no trabalho com ângulos e gráficos (p. 189).

90. R23.2 Em geometria, os sólidos são usados para o conhecimento das figuras planas e são significativas as discussões sobre a rigidez do triângulo e a utilização de dobraduras e quebra-cabeças. (p.188).

91. R.24.1 A idéia de localização, por exemplo, é muito pouco valorizada e há ênfase na nomenclatura, nas notações simbólicas e nas classificações, tanto para os sólidos quanto para ângulos e polígonos. (p.195).

92. R24.2 Há excesso de conteúdos tratados em cada livro, em especial no da 4ª série, o que pode dificultar a aprendizagem. (p.193).

93. R24.3 A articulação entre os campos da Matemática é feita de maneira satisfatória. (p. 193).

94. R24.4 A língua materna, a linguagem simbólica, bem como fotos, anúncios e diagramas garantem diversidade e articulação de representações. (p.193).

95. R25.1 O aluno é solicitado a observar e associar diferentes representações de um mesmo conceito, com integração entre desenhos, língua materna e linguagem simbólica, por exemplo. (p.199).
96. R25.2 A articulação entre os conhecimentos anteriores e os novos, em geral não é feita no livro do aluno. (p.199).
97. R25.3 A geometria é um dos blocos de conteúdos menos abordados, embora sejam trabalhados simetria, localização em mapas e plantas, malhas e vistas. (199).
98. R26.1 Ao ser retomado um conteúdo, é explicitada a articulação entre o conhecimento novo e o já abordado. (p.206).
99. R26.2 As conexões entre campos matemáticos também estão presentes na obra, como se pode verificar na abordagem dos gráficos e tabelas, que são bem utilizados no estudo de conteúdos de números, geometria e grandezas e medidas. (p.206-207).
100. R26.3 Em relação à abordagem dos conteúdos, a coleção distingue-se por abranger uma quantidade demasiada de assuntos em cada campo matemático. (p.207).
101. R26.4 Em particular, na geometria, são muitos os conceitos, habilidades e procedimentos trabalhados: figuras geométricas e suas classificações, nomenclatura dos elementos da figura, planificações, vistas, simetria [...] entre outros. (p.207)
102. R27.1 Em geral, os conceitos e procedimentos são retomados ao longo da coleção[...]. No entanto, em geometria, as retomadas são muito repetitivas. (p.212).
103. R27.2 As conexões entre os blocos de conteúdos não são adequadamente explicitadas. (Ip.212).
104. R27.3 As diferentes representações matemáticas dos conteúdos são empregados e articulados de forma apropriada.(p.212).
105. R27.4 A linguagem utilizada na coleção é clara e adequada ao nível de ensino. (p.212).
106. R27.5 As ilustrações são variadas e contribuem para a compreensão dos textos. (p.212)
107. R27.6 Os diversos tipos de linguagem – língua materna, desenhos, tabelas, gráficos e simbolismo matemático – são bem dosados na coleção. (p.212).
108. R28.1 Em geometria [...], praticamente não são explorados os conceitos de perpendicularismo, paralelismo, círculo e circunferência. (p.218).
109. R28.2 Distribuição fragmentada dos conteúdos, o que pode prejudicar a aprendizagem, principalmente em geometria. (p.218).
110. R28.3 A articulação entre novos conhecimentos e os já estudados não são favorecidas, pois não é explicitada a relação entre eles. (p.218).

111. R28.4 As relações entre os diversos campos são as usuais, por exemplo: frações e geometria. (p.218).
112. R29.1 Os conteúdos selecionados são aqueles normalmente indicados para esse nível de ensino, e incluídos nos bolos. [...]. Os números e operações e a geometria, são os mais abordados. (p.224).
113. R29.2 Atividades de geometria aparecem com maior frequência nos dois últimos volumes, com ênfase no estudo das figuras e da nomenclatura. (p.224).
114. R29.3 Há bons exemplos de articulação entre os diversos campos da Matemática e entre diferentes representações. (p.224).
115. R30.1 O trabalho com geometria é insuficiente e, praticamente, não aborda vistas, mapas e localização. (p.230).
116. R30.2 Em geometria, predomina o trabalho com a nomenclatura. Por outro lado, as situações experimentais e de descoberta são pouco exploradas.(p.231).
117. R30.3 O estudo de geometria é desarticulada dos demais conteúdos. Além disso, observam-se diversas inadequações no trabalho com figuras espaciais, quadriláteros, regiões poligonais e ângulos.(p.231).
118. R31.1 A distribuição dos conteúdos, ao longo de cada livro e da coleção, é bem equilibrada. (p.236).
119. R31.2 Um conceito é sempre retomado, em um mesmo volume e ao longo da coleção, como é o caso dos algoritmos das operações e o estudo dos sólidos geométricos. (p.236).
120. R31.3 Os capítulos relativos a números e operações e aqueles com ênfase em geometria se alternam. (p.236)
121. R31.4 A geometria plana é trabalhada, na obra, a partir da geometria espacial e o aluno é sempre chamado a observar formas e objetos do mundo físico, a fim de perceber propriedades.
122. R31.5 A articulação entre o conhecimento novo e o já abordado é feita, em geral, em atividades nas quais o aluno aplica conhecimentos trabalhados em livros e capítulos anteriores da coleção. (p. 236).
123. R31.6 A relação entre os diversos blocos da Matemática é, geralmente, bem sucedida, principalmente entre números e operações e tratamento da informação; ou entre geometria e grandeza e medidas. (236).
124. R31.7 Do mesmo modo, a apresentação das figuras planas é feita com exemplos variados, colocados em posições usuais e não-usuais. A ênfase é sempre dada à compreensão e não à nomenclatura. (p.237).

125. R31.8 A coleção valoriza a contextualização ligada ao universo infantil ao utilizar nas atividades propostas, situações relacionadas a aniversários, parques de diversões, jogos, entre outras. (p.237).
126. R31.9 Em todos os volumes, encontram-se textos acessíveis que ligam a Matemática a outras áreas, como: Geografia, Ciências, História, Ecologia e Artes. (p.237).
127. R31.10 São apresentados projetos e textos variados sobre temas significativos e a abordagem dos conteúdos favorece a realização do trabalho interdisciplinar.
128. R31.11 [...]os textos propostos empregam linguagens diversificadas e acessíveis a alunos da faixa etária a que se destina a obra. (p.237.)
129. R32.1 Em relação à geometria, as atividades abordam, em geral, a questão das figuras, mas há um número reduzido que trata de localização. (p.243).
130. R32.2 [...] por vezes, parte-se de uma rigidez conceitual que não é indicada para esse nível de escolaridade, como a diferenciação entre quadrado e região quadrada, que nem mesmo ao longo da obra é mantida (p. 243).
- 131 R32.3 Ao longo de toda a coleção podem ser observadas diversas linguagens – língua materna, simbologia matemática, fotos, desenhos, gráficos, entre outras, além de serem utilizados vários tipos de texto. (p.243).
- 132 .R33.1 A coleção apresenta algumas falhas na articulação entre diferentes representações matemáticas (p. 248).
133. R33.2 Há casos em que não existe, ou é inadequada, a articulação entre a ilustração e a linguagem simbólica, ou entre a representação de uma operação em uma tabela e em linguagem simbólica. (p. 248).
134. R34.1 A retomada dos conteúdos já estudados é feita, basicamente, por meio da realização de atividades semelhantes, como no caso da abordagem dos sólidos geométricos (p.254).
135. R34.2 Poucas vezes, o aluno é levado a refletir sobre sua aprendizagem anterior. (p. 254).
136. R35.1 O trabalho em geometria começa por priorizar a observação, o manuseio de materiais e a exploração de conceitos (p. 261).
137. R35.2 As classificações e elementos dos sólidos geométricos e das figuras planas dependem de atividades de investigação. (p. 261).
138. R35.3 A noção de ângulo, explorada por meio de observação e de dobradura, é pouco trabalhada. (p. 261).

APÊNDICE D- CONFLUÊNCIAS TEMÁTICAS RESENHAS DO (PNLD)

CT1. Articulação de representação

Fazem parte dessa confluência temática as unidades de significados que apontem possíveis conexões existentes entre diferentes tipos de representações como, por exemplo, integração entre desenhos e língua materna e linguagem simbólica, por exemplo. Fazem parte dessa confluência temática as seguintes unidades de significado: R24.4,R25.1,R27.3,R29.3

CT2. Articulação com disciplinas

Entendemos que nesta confluência temática a matemática e mais especificadamente, os conceitos geométricos possibilitam o aluno no desenvolvimento de um tipo especial de pensamento que lhe permite compreender, descrever e representar, de forma organizada, o mundo em que vive. Dessa forma é importante organizar atividades que tenham a ver com outras áreas, como Geografia, Educação Física e a Arte.

R2;3, R8.1, R19.5, R31.10, R31.9,

CT3. Articulação com campos de conteúdos (articulação interna)

Estamos considerando que ocorre uma articulação interna na disciplina matemática, em nível das séries iniciais do Ensino Fundamental, quando os blocos de conteúdos previstos nos PCN encontram-se explicitamente relacionados entre si.

A esta confluência temática estamos relacionando as seguintes unidades de significado:

R1.3,R2.1,R2.4,R2.5,R4.1,R8.2,R9.1,R9.4,R10.3,R12.3,R13.1,R16.2,R16.3,R17.2,R18.1,R21.3,R22.3,R24.3,R26.2,R27.2,R28.4,R29.3,R30.3,R31.1,R31.3,R31.6,R31.7, R33.1,R33.2.

CT4. Aspectos metodológicos do ensino

São incluídas nesta confluência todas as unidades de significado que fazem menção a qualidade das atividades de geometria, bem como as condições didáticas para que o aluno desenvolva competências mais elaboradas.

R5.4, R.9.4, R30.3

CT5. Articulação entre a geometria plana e a espacial

Estamos considerando que ocorre uma articulação entre a Geometria Plana e a Espacial na disciplina Matemática, em nível das séries iniciais do Ensino Fundamental , quando ocorre articulação entre os conceitos geométricos, por exemplo, os sólidos são usados para o conhecimento das figuras planas. O espaço percebido pela criança, o espaço perceptivo, em que o conhecimento dos objetos

resulta de um contato direto com eles, possibilitará ao aluno a construção de um espaço representativo.

R6.1, R12.1(-), R12.2(-) R18.1(-), R19.2(+), R23.2, 31.4

CT6. Articulação entre os conteúdos já abordados

O objetivo desta confluência temática é enfatizar a importância didática pedagógica de que o professor valorize os conhecimentos prévios dos alunos, principalmente ao introduzir o estudo de um novo conceito. Retomar o conceito trabalhado anteriormente. R2.2, R3.1, R3.2, R3.4, R4.3, R6.3, R14.2, R17.3, R19.2, R21.2, R25.2, R26.1, R27.1, R28.3, R31.2, R31.5, R34.1, R34.2

CT7. Contextualização

Esta confluência tem como finalidade reunir as unidades de significado que destacam a articulação dos conteúdos da geometria com conteúdos não escolares mas que sejam significativos no contexto da realidade dos alunos, favorecendo o ensino aprendizagem.

R5.2, R5.2, R5.3, R9.6, R11.4, R14.2, R18.3, R31.8

CT8. Experimentação/manipulação de objetos do mundo físico/materialidade

Fazem parte desta confluência temática as unidades de significado que mencionem os recursos materiais, os objetos concretos utilizados que visam à manipulação como parte do material didático a ser explorado em situações didáticas no trabalho com conceitos geométricos. A esta confluência temática estamos relacionando as seguintes unidades de significado: R1.6, R3.6, R3.7, R4.2, R6.1, R8.1, R11.1, R15.3, R18.2, R19.3, R30.2, R31.4, R35.1, R35.2, R35.3, R

CT9. Localização

O objetivo da confluência localização no espaço é reunir unidades de significado associadas à importância de valorizar pontos de referências ou a localização de objetos ou pessoas no espaço, podendo ainda solicitar a descrição da posição de um objeto material em relação a outros objetos.

Relacionamos a esta confluência temáticas as seguintes unidades de significado: R4.2, R6.2, R7.3, R9.3, R11.1, R11.5, R12.1, R15.1, R16.1, R19.4, R24.1, R25.3, R30.1, R32.1.

CT10. Movimento/deslocamento

As unidades de significados que fazem parte desta confluência temática se referem à movimentação no espaço. Estamos entendendo que a palavra movimento pode ser entendida como representação dinâmica, linguagem interativa que se utiliza de imagens digitalizadas pelos equipamentos da informática, dotados de movimentos controlados pelo usuário e que permite alguns níveis de interatividade entre o usuário, o computador e o objeto do conhecimento, nesse caso, o conhecimento geométrico.

R1.5, R2.3, R12.1(-).

CT11. Nomenclatura

São incluídas nesta confluência as unidades de significado as unidades de significado que mencionam atividades que privilegiam aspectos mais técnicos no ensino da geometria, como a ênfase na nomenclatura.

R3.5, R4.2, R11.1, R12.1, R20.2(-), R22.1, R24.1, R29.2, R30.2

CT12. Planificação

Esta confluência temática reúne unidades de significado que fazem menção a atividades que envolvem planificações e da abordagem integrada das figuras planas e espaciais, feitas por meio das planificações exploradas por meio de atividades lúdicas.

R3.3, R6.1, R8.1, R16.2, R22.4

CT13. Pertinência Conceitual

Estamos considerando que uma unidade de significado pertence a esta confluência quando defende precisão, adequação e não fragmenta na apresentação dos conceitos matemáticos.

R1.2, R1.7, R3.5, R7.2, R7.3, R15.3(-), R17.1, R18.2, R21.3, R24.2, R26.3, R28.1, R32.2

CT14. Sistematização

Esta confluência temática reúne unidades de significado que tratam da sistematização lógica dos conceitos matemáticos tais como: Definições, propriedades, classificações, axiomas, linguagens e demonstrações.

R3.2, R3.7, R4.2, R5.3, R9.3, R12.1, R13.2, R16.1(-), R21.1(-), R22.1(-), R23.1(-), R24.1.

CT15. Representação

Esta confluência temática reúne unidades de significado que fazem menção a diversidade de representações tais como: desenhos, ilustrações, diagramas, fotografias, mapas, entre outros. Tudo isso são registros em várias linguagens.

R1.4, R4.2, R5.1, R10.1, R10.2, R15.2, R20.3, R14.4, R17.4, R22.4, R29.2.

CT16 LINGUAGEM (Diversificação e clareza).

Esta confluência foi criada com a finalidade de reunir as unidades que destacam a importância de aspectos ligados à linguagem própria da matemática, tais como: verbal, oral ou escrita, quer seja no contexto do vocabulário usado no cotidiano ou no campo da geometria, podendo envolver aspectos semânticos à nomenclatura da geometria.

R7.1, R8.3, R9.5, R10.1, R11.3, R12.2, R13.3, R14.1(-) , R15.2(+), R17.4, R24.4, R27.3, R27.4, R27.5, R27.6, R31.11, R32.3.

CT17. Valorização da Geometria

Estamos entendendo que uma unidade de significado pertence a essa confluência temática quando defende a necessidade de haver um equilíbrio na abordagem dos conteúdos e entre os blocos de conteúdos.

R1.1, R9.2, R11.2, R15.2(-), R16.1 (-) R20.1 R22.2(-), R25.3(-), R28.2(-), R29.1(+), R29.2(+), R30.1(-).

CT18. Visualização

Esta confluência foi criada com a finalidade de reunir as unidades que destacam a valorização da visualização que tem haver com a observação direta de figuras em situações do cotidiano e nas artes.

R3.3, R6.1, R8.1, R16.1 R21.1(-), R30.1(-).

APÊNDICE E - UNIDADES DE SIGNIFICADO (PCN)**CONTEÚDOS CONCEITUAIS E PROCEDIMENTAIS****1º CICLO**

1. Localização de pessoas ou objetos no espaço, com base em diferentes pontos de referência e algumas indicações de posição. (p. 72).
2. Movimentação de pessoas ou objetos no espaço, com base em diferentes pontos de referência e algumas indicações de direção e sentido. (p 73).cv
3. Descrição da localização e movimentação de pessoas ou objetos no espaço, usando sua própria terminologia. (p. 73).
4. Dimensionamento de espaços, percebendo relações de tamanhos e forma. (p. 73).
5. Interpretação e representação de posição e de movimentação no espaço a partir da análise de maquetes, relações, croquis e itinerários. (p. 73).
- 6.Observação de formas geométricas presentes em elementos naturais e nos objetos criados pelo homem e de suas características: arredondadas ou não, simétricas ou não, etc. (p. 73).
7. Estabelecimento de comparações entre objetos do espaço físico e objetos geométricos – esféricos, cilíndricos, cônicos, cúbicos, piramidais, prismáticos – sem uso obrigatório de nomenclatura. (p. 73).
8. Percepção de semelhanças e diferenças entre cubos e quadrados, paralelepípedos e retângulos, pirâmides e triângulos, esferas e círculos. (p 73)
9. Construção e representação de formas geométricas. (p. 73).

CONTEÚDOS ATITUDINAIS

10. Valorização da troca de experiência com seus pares como forma de aprendizagem (p. 75).
- 11.Valorização da utilidade dos elementos de referência para localizar-se e identificar a localização de objetos no espaço. (p. 75).

12. Sensibilidade pela observação das formas geométricas na natureza, nas artes, nas edificações. (p.75)

2º CICLO

CONTEÚDOS CONCEITUAIS E PROCEDIMENTAIS ESPAÇO E FORMA

13. Descrição, interpretação e representação da posição de uma pessoa ou objeto no espaço, de diferentes pontos de vista. (p.88)

14.Utilização de malhas ou redes para representar, no plano, a posição de uma pessoa ou objeto. (p.88)

15.Descrição, interpretação e representação da movimentação de uma pessoa ou objeto no espaço e construção de itinerários. (p.88)

16.Representação do espaço por meio de maquetes. (p.88)

17. Reconhecimento de semelhanças e diferenças entre corpos redondos, como a esfera, o cone, o cilindro e outros. (p.88)

18. Reconhecimento de semelhanças e diferenças entre poliedros (como os prismas, as pirâmides e outros) e identificação de elementos como faces, vértices e arestas. (p.88)

19. Composição e decomposição de figuras tridimensionais, identificando diferentes possibilidades. (p.88)

20. Identificação da simetria em figuras tridimensionais. (p.88)

21. Exploração das planificações de algumas figuras poligonais e circulares nas superfícies planas das figuras tridimensionais. (p.89).

22. Percepção de elementos geométricos nas formas da natureza e nas criações artísticas. (p.89).

23. Representação de figuras geométricas. (p.89).

CONTEÚDOS ATITUDINAIS

24.Valorização da utilidade dos sistemas de referência para localização no espaço. (p.92).

25. Sensibilidade para observar simetrias e outras características das formas geométricas, na natureza, nas artes, nas edificações. (p.92).

APÊNDICE F- CONFLUÊNCIA TEMÁTICA (PCN)

CT1 – ARTICULAÇÃO INTERNA

Estamos considerando que ocorre uma articulação interna na disciplina matemática, em nível das séries iniciais do Ensino Fundamental, quando os blocos de conteúdos previstos nos PCN encontram-se explicitamente relacionados entre si.

A esta confluência temática estamos relacionando as seguintes unidades de significado: {18, 29, 30, 31}

CT2 – INTUIÇÃO

Esta confluência temática reúne unidades de significado que fazem menção aos aspectos intuitivos do conhecimento geométrico, destacando aspectos informais, naturais, espontâneos que podem interferir na aprendizagem da geometria.

As unidades de significado que estamos relacionando com essa confluência temática são as seguintes: {2,29}

CT3 – ATIVIDADES E PROBLEMAS

Estamos considerando que uma unidade de significado do discurso analisado pertence a esta confluência quando houver solicitação explícita à resolução de um problema, ou pelo menos a valorização de atividades análogas à resolução de problemas, incluindo palavras como: trabalho, tarefa, exercício, desafio, testes, entre outras.

Estamos relacionando a esta confluência temática as seguintes unidades de significado {28,32}

CT4 – LINGUAGEM VERBAL

Esta confluência foi criada com a finalidade de reunir as unidades que destacam a importância de aspectos ligados à linguagem verbal, oral ou escrita, quer seja no contexto do vocabulário usado no cotidiano ou no campo da geometria, podendo envolver aspectos semânticos à nomenclatura da geometria.

Estamos relacionando a esta confluência temática as seguintes unidades de significado {11, 15, 24, 26, 35}

CT5 – LOCALIZAÇÃO NO ESPAÇO

O objetivo da confluência localização no espaço é reunir unidades de significado associadas à importância de valorizar pontos de referências ou a localização de objetos ou pessoas no espaço, podendo ainda solicitar a descrição da posição de um objeto material em relação a outros objetos.

Relacionamos a esta confluência temática as seguintes unidades de significado {5, 6, 8, 15, 17, 20, 23, 25}

CT6 – APLICAÇÕES PRÁTICAS-

São incluídas nesta confluência todas as unidades de significado que fazem menção aos aspectos práticos ou utilitários do conhecimento geométrico, mostrando a importância da aplicação da geometria em diversas situações do cotidiano.

A esta confluência temática relacionamos as seguintes unidades de significado {1, 4, 6, 8, 19, 23}.

CT7 - MATERIALIDADE -

Fazem parte desta confluência temática as unidades de significado que mencionem os recursos materiais, os objetos concretos utilizados que visam à manipulação como parte do material didático a ser explorado em situações didáticas no trabalho com conceitos geométricos.

A esta confluência temática estamos relacionando as seguintes unidades de significado: {13 e 22}

CT8 – DESENHO-

Esta confluência temática reúne unidades de significado que tratem do desenho como um recurso didático utilizado no processo do ensino de geometria bem como um instrumento de comunicação para representar conceitos, noções ou idéias.

A unidade de significado que está relacionada a essa confluência temática é a de número 35.

CT9 – FOTOGRAFIA-

Esta confluência temática tem como objetivo reunir as unidades de significado que tratem da representação do mundo real na aprendizagem da geometria.

As unidades de significados relacionadas a esta confluência temática são as de número 34 e 35.

CT10 – REPRESENTAÇÃO GRÁFICA-

O objetivo desta confluência é reunir unidades de significado que apontem a importância de trabalhar com representações gráficas nas atividades geométricas realizadas no 1º ciclo.

Estamos relacionando a esta confluência temática as seguintes unidades de significado: 22, 34 e 35.

CT11- PLANO E ESPAÇO –

São incluídas nesta confluência temática todas as unidades que destacam conceitos e procedimentos relativos a espaço e forma, localização no espaço, perceber a forma e o tamanho de objetos no que se refere ao ensino de geometria.

Estamos relacionando a esta confluência temática as seguintes unidades de significado: 19, 23, 24, 30.

CT12 – MOVIMENTO –

As unidades de significados que fazem parte desta confluência temática se referem à movimentação no espaço. Estamos entendendo que a palavra movimento pode ser entendida como representação dinâmica, linguagem interativa que se utiliza de imagens digitalizadas pelos equipamentos da informática, dotados de movimentos controlados pelo usuário e que permite alguns níveis de interatividade entre o usuário, o computador e o objeto do conhecimento, nesse caso, o conhecimento geométrico.

Estamos relacionando a esta confluência temática as seguintes unidades de significado: 4, 13, 15, 16, 23, e 25.

CT13 – FORMA E ESTÉTICA –

Fazem parte desta confluência temática unidades de significados que ao referir-se às formas geométricas, abordem o desenvolvimento de habilidades relacionadas com a beleza, organização e sensibilidade para observar o mundo em que vive.

As unidades de significado que estamos relacionando com essa confluência temática são as seguintes: 1,6 e 7.

C14 – DIVERSIFICAÇÃO –

Estarão incluídas nessa confluência temática as unidades de significado que tratem das diferentes representações no ensino de geometria. Diversificação de métodos, de recursos e de linguagens.

Relacionamos a esta confluência temáticas as seguintes unidades de significado: 13, 27, 34 e 35.

APÊNDICE G- DESCRIÇÃO DOS TIPOS DE TAREFAS NOS LIVROS DIDÁTICOS

Tipo de Tarefa T₁ - Construir um sólido geométrico

Tendo fornecido a representação de um sólido geométrico em perspectiva e a sua planificação, ou apenas um desses dois, construir o (os) sólido(s) geométrico(s) utilizando a técnica fornecida no livro.

Tarefa 1.1 Para a realização dessa atividade o livro fornece o enunciado: “Veja como construir uma pirâmide”. Apresenta a representação gráfica em perspectiva de uma pirâmide e sua planificação em uma folha de papel quadriculado. Na seqüência apresenta o desenho de cada passo dessa construção. “Siga os passos: copie em papel quadriculado de 1cm por 1cm. Cole em papel cartão colorido. Dobre nas linhas pontilhadas. Passe cola no verso de cada parte cinza e cole. Passe cola no verso de cada parte cinza e cole”. (1C2)

Tarefa 1.2 Para a realização dessa atividade o livro fornece a representação gráfica de um cubo em perspectiva e sua planificação em uma folha de papel quadriculado, acompanhada do enunciado: A partir desse cubo planificado, siga os mesmos passos da construção da pirâmide. (1C2)

Tarefa 1.3 Para a realização dessa atividade o livro fornece o seguinte enunciado: “Agora, é com você e seu grupo: *construa uma caixa a partir de uma folha de cartolina*. Apresenta o material necessário: “Cartolina, tesoura, régua e cola”. Na seqüência fornece três desenhos: No primeiro, uma folha de cartolina, cola, tesoura e régua. No segundo, a planificação de um bloco retangular. No terceiro, a professora passando cola nas laterais da planificação. No quarto, a professora fechando a caixa e no quinto, a caixa pronta. (1C3)

Tarefa 1.4 Para a realização dessa atividade o livro fornece uma planificação de um cilindro com indicações do local para passar a cola ao lado da representação gráfica de um cilindro e a planificação de um cone ao lado da representação gráfica de um cone, acompanhados do enunciado: “Veja como construir um cilindro e um cone. *Cilindro decorado*: Utilizando uma xícara ou copo, desenhe e recorte dois discos de cartolina, que serão a base e a tampa do cilindro. Escolha algumas paisagens bonitas ou desenhos de que você goste para decorar as partes do cilindro. A planificação do cilindro já com as imagens coladas fica assim: Enrole a cartolina com a imagem, ajustando-a a medida dos discos, e recorte o que sobrar. *Cone decorado*. Para construir o cone, o processo é parecido.” (1C3)

Tarefa 1.5 A atividade fornece o desenho de uma figura geométrica planificada com linhas tracejadas acompanhada do seguinte enunciado: “O desenho abaixo é o molde de uma caixinha parecida com um dado”. Cada parte do molde tem uma cor

diferente. Do lado direito do molde, dentro de um círculo colorido, consta a seguinte afirmação: “um dado lembra um cubo”. Em seguida solicita para os alunos copiar esse molde num papel e passar para uma cartolina, pintar com as cores indicadas, recortar e dobrar nas linhas tracejadas usando fita adesiva para fechar a caixinha. (2C1)

Tarefa 1.6 Para a realização dessa atividade o livro fornece o molde de uma caixinha na forma de um paralelepípedo e o enunciado: “Copie o molde seguinte num papel de seda e passe-o para uma cartolina. Pinte cada parte de uma cor, recorte-o e dobre-o nas linhas tracejadas. Use fita adesiva para fechar”. (2C1)

Tarefa 1.7 O livro fornece o molde de uma caixinha e o seguinte enunciado: “Copie este molde num papel, passe-o para uma cartolina e pinte-o com as cores indicadas. Recorte nas linhas cheias e dobre nas linhas tracejadas. Use fita adesiva para fechar”. Fornece, ainda, o desenho de uma criança apontando para uma representação geométrica na forma de uma pirâmide de base triangular, comunicando: “Ela ficará assim”. (2C2)

Tarefa 1.8 Para a realização da atividade o livro apresenta o seguinte enunciado: Vamos montar um cilindro? E fornece também o molde dessa figura geométrica seguido da frase: “Veja como ele vai ficar” apresentando a figura montada e solicitando aos alunos: “Então copie o molde seguinte em papel de seda e passe-o para uma cartolina. Depois, recorte e monte fechando com fita adesiva. Ele ficará parecido com um rolo de papel.” (2C2)

Tarefa 1.9 Para o desenvolvimento desta atividade o livro apresenta o enunciado: Vamos montar um cone? Fornece o molde desse sólido geométrico seguido da expressão: “Veja só como ele vai ficar”. Na sequência apresenta a figura montada solicitando aos alunos: “Copie o molde como você fez com o cilindro e monte-o fechando com fita adesiva. Ele ficará parecido com uma casquinha de sorvete.” (2C2)

Tarefa 1.10 Para a realização dessa tarefa o livro fornece o molde de um prisma seguido do enunciado: “Vamos montar um prisma? Então, copie o molde seguinte, pinte-o com as cores indicadas, recorte-o e monte-o com fita adesiva” O livro fornece ainda o desenho de uma criança segurando o referido prisma informando: “Guarde as caixinhas montadas, pois você irá usá-las mais adiante”. (2C2)

Tarefa 1.11 Para o desenvolvimento desta atividade o livro fornece o molde de uma pirâmide e a sua representação por uma perspectiva seguida do enunciado: “Vamos montar uma Pirâmide? Então copie o molde seguinte, pinte-o com as cores indicadas, recorte-o e monte-o fechando com fita a adesiva” Fornece, ainda, o desenho de uma criança gesticulando com as mãos: “Veja como ela vai ficar”. (2C2)

Tarefa 1.12 A atividade proposta consiste na apresentação de cinco figuras geométricas planas (quadrado, retângulo, triângulos e hexágono) acompanhadas do seguinte enunciado: “Um dia desses a professora Juliana distribuiu uma folha com as formas geométricas seguintes”. Em seguida, solicita para os alunos responder quantos lados tem cada uma dessas figuras. Na sequência apresenta um desenho representando a professora sentada no chão com algumas formas geométricas acompanhado do seguinte enunciado: “Vamos montar algumas caixinhas? Então, copie as figuras da página 27 numa cartolina e recorte-as. Faça isso várias vezes. Junte-se a alguns colegas e montem caixinhas usando essas figuras. Use fita adesiva para fechá-las.” (2C3)

Tarefa 1.13 Para a realização dessa atividade o livro fornece o desenho de quatro planificações de cubo e paralelepípedo acompanhados do enunciado: “Recorte, da página 201, figuras como estas e construa cubos e paralelepípedos”. (3C1)

Tarefa 1.14 Para a realização dessa atividade o livro apresenta o enunciado: “Veja, no material de apoio (pág. 194), os moldes para você montar os prismas”. E fornece a representação de um cubo e de um paralelepípedo em perspectiva e a nomenclatura, e na sequência solicita aos alunos: “Copie em uma folha de sulfite os moldes do cubo e do paralelepípedo. Cole-os em uma cartolina. Recorte-os e monte-os”.(3C2)

Tarefa 1.15 Para a realização dessa atividade o livro fornece o enunciado “Veja, no material de apoio (pág. 194), o molde do prisma de base triangular para você montá-lo”, na sequência apresenta a representação geométrica por uma perspectiva de um prisma de base triangular e a sua nomenclatura. E solicita para os alunos : “Copie o molde em uma folha de sulfite. Cole-o em uma cartolina, recorte e monte”. (3C2)

Tarefa 1.16 Para a realização da atividade o livro fornece a representação gráfica de três sólidos geométricos construídos com palitos de dente e bolinhas de isopor, acompanhados do seguinte enunciado: “Usando palitos de dente e massinhas de modelar ou bolinhas de isopor, construa figuras que lembram a pirâmide de base quadrada, o cubo e o prisma de base triangular”. (3C3)

Tarefa 1.17 Para a realização dessa tarefa o livro fornece o enunciado: “Copie, numa cartolina, os moldes do cilindro e do cone do Material de Apoio (pág. 208). Recorte-os e monte-os usando fita adesiva”. (3C3)

Tarefa 1.18 Para a realização dessa atividade o livro apresenta fotos de mãos de crianças segurando caixinhas com as formas de prismas e de pirâmides acompanhadas do enunciado: “Copie, em cartolina, os moldes do material de apoio (págs. 209 e 210). Use-os para montar as caixas com as formas de prismas e de pirâmides”. (3C3)

Tarefa 1.19 Para a realização dessa atividade o livro fornece o enunciado: “Examine as caixas de sua coleção. A seguir, copie e recorte as figuras do material de apoio (págs. 210, 211 e 212). Escolha algumas e com elas monte outras caixas fechadas. Para montá-las, você pode prender com fita adesiva, unindo as figuras de duas em duas”. (3C3)

Tarefa 1.20 Para a realização dessa atividade o livro fornece o seguinte enunciado: “Escolha e copie as figuras da página 203 do material de apoio de que você necessita para construir uma pirâmide de base quadrada recorte-as e construa, então, a pirâmide.” (3C4)

Tarefa 1.21 Para a realização dessa atividade o livro sugere aos alunos que: “Escolha e copie as figuras da página 204 do material de apoio de que você necessita para construir um prisma de base quadrada. Recorte-as e construa o prisma”.(3C4)

Tarefa 1.22 Para a realização dessa atividade denominada *montagem com canudinhos*, o livro fornece a representação de um cubo por uma perspectiva, a planificação do mesmo através de canudinhos presos por um barbante, acompanhado do enunciado: *Forme um grupo com mais 2 ou 3 colegas e usando 20 canudinhos de refresco, barbante e tesoura, para construir o sólido, cortem 10 canudinhos em 4 pedaços, de tamanhos iguais ou bem semelhantes. Com 12 pedaços, vocês vão montar um cubo. Observem, no desenho, como prender os canudinhos com o*

barbante. Mas, para que o cubo fique firme, é preciso que vocês construam armações dentro dele. Vejam, por exemplo, como ficou esta montagem. (4C2)

Tarefa 1.23 Para a realização dessa atividade denominada *montagens com material reciclável*, o livro fornece a representação de uma pirâmide por uma perspectiva, acompanhada do seguinte enunciado: “*Com os colegas de seu grupo de trabalho, faça uma coleta de material reciclável: caixas de fósforos vazias, caixas de remédios, tampinhas de refrigerantes, copinhos de iogurte. Com esses materiais, vocês vão fazer montagens variadas*”. Fornece ainda o material necessário e modo de como construir: “um dos tipos de material reciclável, à escolha do grupo; cola e papelão. *Montem, com esse material, uma forma parecida com a pirâmide: Se necessário, façam um quadrado de papelão como base. Construam outras formas que escolherem. Usem cores para embelezar suas construções.* (4C2)

Tarefa 1.24 Para a realização da atividade o livro fornece o desenho de uma figura planificada com linhas tracejadas acompanhada do seguinte enunciado: “*Em uma folha em branco, copie o molde abaixo para construir um cubo: Antes de montar e colar, desenhe linhas coloridas para enfeitar o cubo. Mostre seu trabalho para os colegas.* (4C2)

Tarefa 1.25 O livro fornece os moldes dos seguintes sólidos geométricos: cubo, paralelepípedo, pirâmide, cilindro, prisma e um cone para serem ampliados de acordo com as informações e medidas fornecidas e em seguida serão riscados, cortado, dobrados e colados. Juntamente com o desenho dos moldes o livro fornece o seguinte enunciado: “Para construir cada figura, é preciso criar um molde (...). Para que a montagem fique bonita e resistente, é preciso riscar, cortar e colar as pelas de papel com bastante cuidado”. (4C3)

Tarefa 1.26 Para a realização da atividade o livro fornece a representação gráfica de um prisma triangular, um prisma com a base quadrada, um prisma com base hexagonal e um cilindro, acompanhadas do seguinte enunciado: “Recortem 4 tiras retangulares de papel, todas com 18 cm de comprimento e 6cm de largura. Tracem linhas dividindo o comprimento da primeira tira em 3 partes iguais. Dobrem o papel e cole as extremidades com uma fita adesiva, obtendo, assim, a forma de um prisma triangular. Da mesma forma, dividam o comprimento da segunda tira em 4 partes iguais e montem um prisma com a base quadrada. Dividam o comprimento da terceira tira em 6 partes iguais e montem um prisma com base hexagonal. Com quarta tira, montem um cilindro”. (4C4)

Tarefa 1.27 Para a realização dessa atividade o livro recorre a uma tarefa realizada, anteriormente, pelos alunos que é a construção das seguintes figuras geométricas sólidas: cubo, paralelepípedo, pirâmide, cilindro, prisma e cone para fazer a montagem de uma grande escultura criada pelos alunos. A montagem deverá ser feita com 4 sólidos de cada tipo acima citado. Na sequência explica a técnica de como realizar o trabalho: “Comecem escolhendo a escultura a ser construída. Cada um do grupo imagina e faz o desenho de uma escultura, utilizando todas as figuras geométricas do quadro acima. Depois, o grupo faz uma votação para escolher a proposta considerada mais interessante.[...] com as figuras prontas, vocês podem, agora, fazer a montagem que escolheram. Que tal fazer uma exposição com as produções de toda turma?” (4C3)

Tarefa 1.28 Para a realização dessa atividade o livro recorre a uma atividade realizada anteriormente pelos alunos que é a construção dos seguintes sólidos geométricos: (cilindro, cone, prismas e pirâmides), na sequência apresenta o

enunciado: Reúna todas as caixas que você já construiu até agora e *faça uma montagem à sua escolha.* (3C3)

Tipo de Tarefa T₂ - Relacionar objetos do cotidiano com sólidos geométricos

Tendo fornecido a representação gráfica por meio de uma perspectiva de sólidos geométricos ou fotos ou desenho de objetos do cotidiano, relacionar o desenho ou a foto de um objeto do cotidiano, com um sólido geométrico.

Tarefa 2.1 Para a realização dessa atividade o livro apresenta o enunciado: “*Pinte assim*” e fornece a representação gráfica de um cubo na cor azul, de um cilindro na cor vermelha e de uma esfera na cor verde. Na sequência, apresenta o desenho dos seguintes objetos para serem coloridos: bola, chapéuzinho de festa, tijolo, flauta, tambor, caixa de sapato, dado, lanterna, geladeira, aquário circular, e uma maleta. (1C1)

Tarefa 2.2 Para a realização da atividade o livro fornece a representação gráfica em perspectiva dos seguintes sólidos geométricos: esfera, cubo, bloco retangular, cone e pirâmide, acompanhados do enunciado: “Na sua casa existe alguma coisa com estas formas? Faça um cartaz com o desenho dos objetos que você encontrou. Depois escreva o nome de cada um.” (1C1)

Tarefa 2.3 Para a realização da atividade o livro fornece o desenho de crianças e vários objetos com formas geométricas e a representação gráfica de um cubo, um cilindro, um triângulo e um quadrado acompanhado do enunciado “Brincando com as formas nas festas juninas”. Na sequência propõe para os alunos: “Que forma aparece mais: cubo ou cilindro? Qual destas aparece menos: triângulo ou quadrado?”. (1C2)

Tarefa 2.4 Para a realização dessa atividade o livro fornece fotos de objetos com formas geométricas: duas fotos de edificações, uma delas a Torre de Pisa, na Itália; rolos de papel de cozinha; tubo e salame. Apresenta também desenho de crianças, acompanhados do enunciado: “E agora? Adivinhe, se puder!. O que é, o que é? É uma forma muito comum. Está presente em objetos como tubos, canos, rolos ou canudos. Hum! Um tubo inclinado???”. Na sequência fornece outro enunciado; “Em Matemática, formas como essas se chamam cilindros. O Tubo interno do rolo de papel higiênico tem a forma de cilindro. Em seguida propõe para os alunos:” *Pesquise em sua casa: que coisas têm a forma de cilindro?* (1C3)

Tarefa 2.5 O livro fornece o desenho crianças dialogando acerca de seis caixinhas que apresentam formas dos seguintes sólidos geométricos: cubo, pirâmide quadrangular, prisma triangular, prisma quadrangular, paralelepípedo e cilindro. Fornece também o desenho de seis embalagens de produtos que os alunos costumam ter em casa (batata, chocolate, jogo, game, bombom e perfume) com a forma geométrica de: cilindro, prisma triangular, cubo, paralelepípedo, pirâmide quadrangular e prisma pentagonal, acompanhadas do seguinte enunciado: “Observe a forma de cada caixinha da coleção de Marta”. Em seguida, solicita para os alunos responder: “*No que elas são parecidas; No que elas são diferentes? Discuta o assunto com alguns colegas. Vale desenhar ou recortar e colar figuras.*” (2C1)

Tarefa 2.6 O livro fornece o desenho de uma caixinha de creme dental e cinco figuras geométricas: cubo, cilindro, prisma quadrangular, pirâmide quadrangular e prisma triangular, com o seguinte enunciado: “As caixinhas abaixo foram desenhadas

por Laura. Algumas são parecidas com a caixinha de creme dental ao lado.” Em seguida, solicita para os alunos *responder “Quais são elas? Dê sua resposta pintando as caixinhas”*. (2C1)

Tarefa 2.7 Para a realização dessa atividade, o livro recorre a uma tarefa realizada anteriormente pelos alunos: a elaboração do molde e a construção de uma caixinha parecida com um cubo. Fornece o seguinte enunciado: “Ao montar essa caixinha você obteve um **cubo**. e pergunta para os alunos como resposta pessoal: “Você se lembra de outros objetos que têm a forma de um cubo? Vale escrever, recortar e colar figuras ou desenhar.” (2C1)

Tarefa 2.8 Para a realização da atividade o livro fornece o desenho de sete embalagens que têm forma de cubo, paralelepípedo, prisma triangular e prisma hexagonal. Acompanhado do seguinte enunciado: “Observe a forma das embalagens seguintes” e solicita para os alunos: “Marque C nas embalagens que tem a forma de um cubo. Marque P nas embalagens que têm a forma de um paralelepípedo ou de um bloco retangular. (2C2)

Tarefa 2.9 O livro fornece uma ilustração que envolve crianças em atividades que envolvem alguns elementos do seu cotidiano com forma de sólidos geométricos. Em seguida solicita para os alunos *encontrar no desenho fornecido as situações que envolvem matemática. “Mostre suas observações a um de seus colegas e veja quais foram as anotações dele”*. Fornece a seguinte informação para o professor: “Nesta cena há situações que envolvem Geometria, Números e Medidas” (2C2)

Tarefa 2.10 O livro apresenta o desenho de alguns objetos do cotidiano: caixa de bombom, lata de guaraná, chapeuzinho de aniversário e caixa de balas. Na sequência apresenta a representação geométrica de quatro sólidos geométricos: pirâmide, bloco retangular, cone e cilindro acompanhado do seguinte enunciado: “Observe os objetos e as formas geométricas seguintes. Vamos formar pares? Então, ligue cada objeto com a sua forma.” (2C2)

Tarefa 2.11 A atividade proposta no livro consiste na apresentação de cinco fotos de objetos do cotidiano, dois em forma de cone, dois em forma de cilindro e um em forma de paralelepípedo. Todos os objetos possuem uma linha tracejada abaixo para que o aluno *escreva a forma correspondente*. Em seguida solicita para o aluno: “Quais dos objetos seguintes têm a forma de um cilindro? E a de um cone? (2C2)

Tarefa 2.12 A atividade proposta consiste na apresentação do termo “A esfera” e do desenho de dez bolas de tamanhos e pinturas diferentes. E solicita para os alunos que: “Observe algumas bolas. Afirmando em seguida que: “Uma bola tem a forma geométrica de uma **esfera**”. Na sequência fornece o desenho de uma laranja, um globo, um pacote de biscoito na forma de um cilindro, uma bola e uma caixa de fósforos acompanhado do seguinte enunciado: “Quem são os intrusos?”. Solicita para os alunos assinalar com um X. (2C2)

Tarefa 2.13 Para a realização da atividade o livro fornece o desenho de duas bolas de tamanho e pintura diferentes, dois dados de tamanhos e tipos diferentes, uma pipa e a foto de uma roda gigante. Na sequência solicita para os alunos responder: “O que você vê nas figuras acima? Elas lembram Geometria? Por quê? Muitas coisas que compramos vêm em embalagens. Que tipos de embalagens você conhece? O que elas têm a ver com a Geometria? “Discuta os seguintes assuntos com alguns colegas e anote, no seu caderno, as conclusões dessa discussão. Vale escrever, desenhar ou recortar e colar figuras. Depois, mostre seu trabalho para os colegas. (2C2)

Tarefa 2.14 A atividade proposta consiste na apresentação de sete sólidos geométricos em perspectiva, separados em dois grupos. O grupo 1 composto por poliedros (prisma triangular, cubo, pirâmide quadrangular e um hexágono e o grupo 2 por corpos redondos (cone, cilindro e esfera). Acompanhados da tarefa: *“Compare as figuras dos dois grupos. O que elas têm de diferentes? Identifique o grupo em que você colocaria os seguintes objetos, para isso fornece o desenho de algumas embalagens: batatas na forma de cilindro, bola, e caixinha de balas na forma de prisma pentagonal. Na sequência apresenta a seguinte explicação: “Figuras parecidas com as do grupo 1 acima são chamadas de **poliedros**. Os poliedros são formados por superfícies planas denominadas **faces**. Figuras parecidas com as do grupo 2 acima são chamadas de **corpos redondos**. Eles têm superfícies arredondas”.* (2C3)

Tarefa 2.15 Para a realização dessa atividade o livro fornece o desenho de objetos do cotidiano com formas geométricas e a representação de sólidos geométricos em seguida solicita para os alunos *ligar cada objeto ao sólido correspondente.* (3C1)

Tarefa 2.16 Para a realização dessa atividade o livro fornece foto de embalagens (perfume, batata frita, chocolate, amendoim, chá, miniboneca, e biscoitos) com forma de sólido geométrico (pirâmide, cone, cubo, paralelepípedo, cilindro, prisma triangular e prisma hexagonal), acompanhados do enunciado: *“Marcel pegou algumas embalagens, encapou-as com papel e desenhou nelas. Fez uma igreja e uma cabana de índio”.* Na sequência apresenta o desenho da igreja e da cabana de índio, acompanhada do enunciado: *“Escreva, em seu caderno, o nome das embalagens que Marcel usou.”* (3C2)

Tarefa 2.17 Para a realização dessa atividade o livro fornece o enunciado: *“Observando as formas de alguns objetos!”* Apresenta fotos de alguns objetos do cotidiano com formas de sólidos geométricos (lápis, lata de óleo, chapéu de aniversário, casquinha de sorvete, entre outros). Cada objeto identificado com uma letra do alfabeto, acompanhadas do enunciado: *“Esses objetos lembram as formas geométricas:”* Fornece ainda a representação de um cilindro e um cone e a nomenclatura, acompanhados do enunciado: *“copie e complete a tabela.”* Apresenta a tabela para o aluno *relacionar a nomenclatura com os objetos, fornecendo um exemplo.* (3C3)

Tarefa 2.18 Para a realização dessa atividade o livro fornece a representação dos seguintes sólidos geométricos: cone, cubo, pirâmide; esfera, prisma de base triangular, paralelepípedo e cilindro, identificados com letras do alfabeto e a nomenclatura, acompanhadas do enunciado: *“Identifique algumas dessas formas nas fotos abaixo usando as letras correspondentes. Registre em seu caderno”* Apresenta algumas fotos de construções com formas geométricas identificadas, individualmente, através de números. (3C3)

Tarefa 2.19 Para a realização dessa atividade o livro fornece uma sistematização e uma contextualização sobre a Geometria e sobre as figuras geométricas. Apresenta ainda fotos de objetos do cotidiano com forma geométrica acompanhadas do enunciado: *“Observe sua sala de aula, a escola em que você estuda e os objetos nela presentes. Onde você encontra as formas geométricas que já estudou?”* (2C4)

Tarefa 2.20 Para a realização dessa atividade o livro fornece o desenho de algumas construções coloridas que lembram sólidos geométricos. Na sequência fornece a representação de alguns sólidos geométricos por uma perspectiva e a nomenclatura dos mesmos acompanhados do enunciado: *“Observe as figuras geométricas! Escreva em seu caderno as cores das construções que lembram estas figuras”.* (3C2)

Tarefa 2.21 Para a realização dessa atividade o livro fornece o enunciado “Ligando formas parecidas!”, na sequência fornece a representação gráfica por uma perspectiva dos seguintes sólidos geométricos (pirâmide, esfera, paralelepípedo, cilindro, cone, cubo e prisma triangular) identificados, cada um, por letras do alfabeto de “A” a “G” e fotos de objetos do cotidiano (bola, dado, lata de óleo entre outros) com forma de sólidos geométricos identificados, individualmente, por números de 1 a 8 acompanhados do enunciado: “Ligando formas parecidas! Escreva, em seu caderno, as letras e os números das formas parecidas”. (3C2)

Tarefa 2.22 Para a realização dessa atividade o livro fornece desenho de objetos do cotidiano com formas de sólido geométrico (laranja, torre de uma igreja, uma caixa de sapato, entre outros), acompanhados do seguinte enunciado: “vamos ligar os objetos que têm formas parecidas”. (3C1)

Tarefa 2.23 Para a realização dessa atividade o livro fornece desenho de objetos do cotidiano com formas de sólido geométrico organizados em quatro grupos. O primeiro formado por (bola, globo, lâmpada em forma de esfera e uma caixinha em forma de cubo). O segundo formado por (lápiz, caixa de fósforo, caixa de sapato e caixa de bombom). O terceiro formado por (dois chapeuzinhos com cores e em posições diferentes, uma pirâmide e um pinheiro), e o quarto formado por (torre de uma igreja, lata de óleo, e duas embalagens em forma de cilindro, acompanhados do seguinte enunciado: “Qual objeto tem forma diferente?” (3C1)

Tarefa 2.24 - Para a realização dessa atividade o livro fornece o desenho de objetos do cotidiano com formas de sólido geométrico visto de longe (edifícios), acompanhados do enunciado: “vistos de longe, muitas casas e edifícios são parecidos com caixas retangulares. Em Matemática, estas formas recebem o nome de paralelepípedo. *Faça uma lista de objetos que têm a forma igual ou parecida com o paralelepípedo. Troque os trabalhos com um (a) colega para comparar os resultados.*” (4C2)

Tipo de Tarefa T₃ – Identificar faces, arestas e vértices

A partir do fornecimento representação de um sólido geométrico em perspectiva ou de uma caixinha na forma de um sólido geométrico, da apresentação ou não da nomenclatura, identificar vértices, faces e arestas do sólido fornecido.

Tarefa 3.1 A atividade proposta consiste na apresentação das palavras **faces, vértices e arestas** e de uma caixinha na forma de pirâmide de base triangular, vista de cima. Do lado direito da figura geométrica constam as palavras face, vértice e arestas acompanhadas de uma setinha direcionadas para as partes correspondentes da figura, seguidas do enunciado: “Cada uma das partes coloridas é uma **face** da caixinha. Cada uma das dobras que foram feitas é uma **aresta** da caixinha. Nesta caixinha, três arestas se encontram num **vértice**. Em seguida, solicita para os alunos responder as questões: “Quantas faces têm a caixinha que você montou? Quantas arestas têm essa mesma caixinha? E quantos vértices ela tem?” (2C2)

Tarefa 3.2 A atividade proposta consiste na apresentação de um cubo em perspectiva com setinhas apontando para o sólido onde se localiza a aresta, a face e o vértice, com o seguinte enunciado: “Os poliedros têm **faces, arestas e vértices**. Observe o cubo ao lado.” Em seguida pergunta ao aluno: Quantas **faces, arestas e vértices** há num cubo? (2C3)

Tarefa 3.3 A atividade proposta consiste na apresentação de um bloco retangular em perspectiva seguido da frase: “Um bloco retangular é muito parecido com um cubo”. Em seguida questiona o aluno: Quantas **faces, arestas e vértices** têm um bloco retangular? (2C3)

Tarefa 3.4 A atividade proposta consiste na apresentação de um prisma de base triangular em perspectiva seguida da afirmação: “A figura abaixo é de um prisma com duas faces triangulares”. Em seguida pergunta ao aluno: Quantas faces, arestas e vértices o mesmo têm? (2C3)

Tarefa 3.5 A atividade proposta consiste na apresentação de uma pirâmide de base quadrangular. Em seguida pergunta aos alunos: “Quantas faces tem essa pirâmide? E quantas arestas têm? E quantos vértices?” (2C3)

Tarefa 3.6 Para a realização da atividade o livro fornece a representação gráfica de um prisma de base quadrada e de um cubo, seguido do enunciado “Quantas faces, arestas e vértices tem o cubo? E o prisma de base quadrada?” (2C3)

Tarefa 3.7 Para a realização da tarefa o livro recorre às atividades realizadas anteriormente: a construção de uma **pirâmide de base quadrada**. Em seguida explica: “As figuras que você uniu para montar a pirâmide representam as **faces**. O encontro de duas faces representa uma **aresta**. O ponto de encontro de três ou mais **arestas** representa um **vértice**. E propõe a seguinte tarefa: “Usando o lápis de cor ou canetinhas coloridas, pinte os vértices de vermelho e as arestas de amarelo. “Qual o total de faces? E de arestas? E de vértices? Responda em seu caderno.” (3C4)

Tarefa 3.8 Para a realização da atividade o livro fornece a representação de um prisma de base triangular e o enunciado: “Observe o desenho do **prisma de base triangular** e responda em seu caderno. Qual o total de faces? Qual o total de arestas? E de vértices?” (3C4)

Tarefa 3.9 Para a realização da atividade o livro recorre às atividades realizadas anteriormente: a construção de um **prisma de base quadrada** e identificação dos vértices e das arestas do sólido a seguir apresentam o seguinte enunciado: “Qual o total de faces? E de arestas? E de vértices? Responda em seu caderno.” (3C4)

Tarefa 3.10 Para a realização da atividade o livro fornece o seguinte enunciado: “As caixas que você montou representam poliedros e as figuras que você uniu representam as faces do poliedro. O encontro de suas faces representa uma aresta do poliedro. O ponto de encontro de três ou mais arestas representa um vértice do poliedro. Apresenta a representação de dois sólidos geométricos: um cubo e uma pirâmide de base quadrada, indicando no sólido o vértice, a face e a aresta, acompanhada do enunciado: “Faça com que os alunos manipulem as caixas já construídas”. (3C3)

Tarefa 3.11 Para a realização da atividade o livro fornece o seguinte enunciado: “Responda em seu caderno. Usando palitos de dente e massinhas de modelar ou bolinhas de isopor, construa figuras que lembram a pirâmide de base quadrada, o cubo e o prisma de base triangular”. Na sequência apresenta a representação de uma pirâmide de base quadrada, um cubo e um prisma de base triangular, construídos com palitos de dente e isopor, seguidos do enunciado: “Nas figuras que você construiu, que parte do poliedro os palitos representam? E as massinhas? (3C3)

Tarefas 3.12 Para a realização da atividade o livro recorre a uma atividade realizada anteriormente: a construção de um prisma de base quadrada, na sequência apresenta

o enunciado: “Usando lápis de cor ou canetinhas coloridas, pinte os vértices de vermelho e as arestas de amarelo”. (3C4)

Tarefa 3.13 A atividade proposta consiste na apresentação de crianças brincando com um dado. Na sequência apresenta o seguinte enunciado: “Um dado tem várias partes. Cada uma é chamada de **face** e nelas existem bolinhas pintadas”; o qual é devidamente ilustrado pelo desenho de um cubo em perspectiva, onde a face da frente tem quatro bolinhas (uma face do dado), a face da direita tem cinco bolinhas e a parte de cima tem uma bolinha. Em seguida, solicita para o aluno que *desenhe todas as faces de um dado e responda quantas faces tem um dado*. (2C1)

Tarefa 3.14 Para a realização da atividade o livro fornece a representação geométrica de um paralelepípedo formado pela união de três cubos, acompanhado do seguinte enunciado: “*Felipe pegou três cubos e colou-os como no desenho. Que figura ele obteve? Felipe numerou as faces desse novo sólido. Em que número ele parou?*” (3C2)

Tarefa 3.15 Para a realização dessa tarefa o livro recorre a uma atividade realizada anteriormente pelos alunos, trata-se da montagem de um cubo e na sequência apresenta o enunciado: “Recorte figuras de revistas e cole uma em cada face do cubo que você montou. Responda em seu caderno: Quantas figuras você colou? Quantas faces têm cubo?” (3C2)

Tarefa 3.16 Para a realização da tarefa o livro recorre a uma atividade realizada anteriormente pelos alunos, trata-se da montagem de um paralelepípedo e na sequência apresenta o enunciado: “Recorte figuras de revistas e cole uma em cada face do paralelepípedo que você montou. Responda em seu caderno: Quantas figuras você colou? Quantas faces têm o paralelepípedo?” (3C2)

Tarefa 3.17 Para a realização dessa tarefa o livro recorre a uma atividade realizada anteriormente pelos alunos, trata-se da montagem de um prisma de base triangular, na sequência apresenta o enunciado: “Recorte figuras de revistas e cole uma em cada face do prisma de base triangular que você montou. Responda em seu caderno: Quantas figuras você colou? Quantas faces têm o prisma de base triangular?” (3C2)

Tarefa 3.18 Para a realização dessa tarefa o livro propõe, anteriormente, a realização de três atividades que envolvem: montar sólido geométrico, recortar figuras e colar as mesmas nas faces do sólido e contar as figuras. Na sequência apresenta o seguinte enunciado: “Quantas faces tem o prisma de base triangular?” (3C2)

Tarefa 3.19 Para a realização da atividade o livro fornece a representação geométrica de três cubos com o seguinte enunciado: “Pedro está numerando as faces dos três cubos. Ajude-os. Em que número ele vai parar? Quantos cubos ele precisaria numerar para chegar ao número 24? Quantos cubos ele precisaria numerar para chegar ao número 60?” (3C2)

Tarefa 3.20 Para a realização da atividade o livro fornece a representação geométrica de um paralelepípedo com o seguinte enunciado: “Numerando as faces de um paralelepípedo, em que número você pararia? E para chegar ao número 24, de quantos paralelepípedos você precisaria?” (3C2)

Tarefa 3.21 Para a realização da atividade o livro fornece a representação dos seguintes sólidos geométricos: pirâmide de base quadrada e sua planificação, pirâmide de base hexagonal e sua planificação e pirâmide de base triangular e sua planificação, acompanhada do enunciado: “Marcelo abriu suas caixas na forma de

pirâmide. Observe e responda em seu caderno: Quantas faces triangulares? Quantas faces quadradas? Quantas faces hexagonais?” Por último observa: “Nas pirâmides, apenas uma das faces poderá não ser triangular”. (3C3)

Tarefa 3.22 Para a realização da atividade o livro fornece a representação dos seguintes sólidos geométricos: um prisma de base hexagonal e sua planificação, um prisma de base triangular e sua planificação, um prisma de base quadrada e sua planificação e um prisma de base quadrada (cubo) e sua planificação. Acompanhado do seguinte enunciado: “Veja, agora, as caixas na forma de prisma. Responda em seu caderno quantas faces retangulares? Quantas faces hexagonais? Quantas faces triangulares? Quantas faces quadradas? Por último observa: “Nos prismas, apenas duas das faces poderão não ser quadriláteros”.(3C3)

Tarefa 3.23 Para a realização da atividade o livro fornece uma tabela onde no cabeçalho apresenta os termos : poliedro, número de faces, número de vértices e número de arestas. Abaixo da palavra poliedro fornece a representação por perspectiva dos seguintes sólidos geométricos: cubo, paralelepípedo, bloco triangular e pirâmide, acompanhados do seguinte enunciado: *Vamos organizar o que aprendemos sobre alguns poliedros? Então complete a tabela.*(2C3).

Tipo de Tarefa T4 - Classificar objetos com formas de sólidos geométricos

A partir do fornecimento da representação de sólidos geométricos por uma perspectiva, de desenho de objetos do cotidiano com diferentes formas de sólidos geométricos, classificar os objetos que têm uma determinada propriedade (rola, parte arredondada, partes curvas, face plana, uma curva, etc.)

Tarefa 4.1 O livro fornece, inicialmente, o desenho de alguns brinquedos: (boneca, carrinho, bola, pião, etc), na sequência apresenta uma mesa e sobre ela alguns objetos escolares: (régua, lápis, cola em bastão, canetas, calculadora, giz, borracha e apagador), acompanhados do enunciado: Se você levantar um lado da mesa, que objetos podem rolar mais facilmente? Marque com X. (1C1)

Tarefa 4.2 Para a realização da atividade o livro fornece uma tabela composta por seis colunas e seis linhas. No cabeçalho apresenta, de forma consecutiva, a representação dos seguintes sólidos geométricos em perspectiva: esfera, cilindro, cubo, paralelepípedo e pirâmide. Na primeira coluna apresenta as seguintes questões: Tem partes curvas? Tem partes planas? Rola?. A tabela acompanha o seguinte enunciado: “Você já sabe o que é uma curva? Converse com a professora e os colegas sobre as curvas nos objetos e depois responda”. (1C1)

Tarefa 4.3 O livro fornece a representação gráfica em perspectiva dos seguintes sólidos geométricos: esfera, paralelepípedo, cilindro e cone. Junto com a representação, apresenta o desenho de algumas crianças estudando de forma lúdica e o desenho de uma caixinha localizada no centro do local onde as crianças estão brincando. Juntamente com os desenhos fornece o enunciado: “O que tem dentro da caixa? Vale fazer 3 perguntas para descobrir: As crianças perguntam: “Tem partes curvas? Tem. Tem ponta? Também tem. Tem partes planas? Tem. E agora, você já sabe qual objeto está na caixa? Pinte-o.” (1C1)

Tarefa 4.4 O livro fornece o desenho de uma tabela com as seguintes características: No cabeçalho fornece o desenho de um livro, um pincel, um tubo de cola em bastão,

um tubo de tinta, uma régua, uma agenda e um lápis. Na coluna da esquerda, fornece as seguintes informações: objetos que não têm partes curvas; objetos que têm todas as faces planas; objetos que têm 8 pontas; objetos que não têm faces quadradas. Na sequência propõe para os alunos: “Pense no que você leva na mochila. Agora, complete a tabela, desenhando (ou escrevendo o nome). (1C1)

Tarefa 4.5 Para a realização dessa atividade o livro fornece o enunciado “Existem outros objetos em que podemos imaginar vários círculos de diferentes tamanhos. Um deles é o **cone**. O que você sabe sobre o cone?” Na sequência apresenta a representação gráfica de um cone, o desenho de algumas crianças e de um sorvete. Junto com esses desenhos apresenta o seguinte diálogo entre as crianças: “O cone rola.”, “Mas sempre mudando de direção”. “O cone tem uma ponta. Em seguida, propõe para os alunos: Pense um pouco na sua casa e descubra se há alguma coisa que tenha a forma de cone. (1C3)

Tarefa 4.6 Para a realização dessa atividade o livro fornece o enunciado: “*Características importantes do cilindro*. Cortando um cilindro paralelamente à base, como na figura, dá para imaginar vários círculos iguais. Existe uma propriedade nos cilindros, que é muito utilizada na vida prática. Podemos imaginar várias linhas paralelas formando um cilindro. É por causa delas que o cilindro rola sem solavancos. Por isso objetos cilíndricos são usados para fazer deslocamentos”. Este enunciado está acompanhado do desenho de uma latinha, de um lápis rolando, de uma jangada em movimento, de um rolo pintando e de algumas pessoas. Na sequência propõe para os alunos: “*Observe as imagens e descubra que propriedade é essa*”. (1C3)

Tarefa 4.7 A atividade proposta consiste na apresentação de onze objetos do cotidiano com formas de sólidos geométricos, acompanhado do seguinte enunciado: “Você reparou? Cada objeto tem uma forma. Pinte da mesma cor os objetos que tem formas parecidas.” (2C1)

Tarefa 4.8 A atividade proposta consiste na apresentação da foto de um rolo de papel branco e de uma lata de alumínio com tampa, seguido do enunciado: “Um rolo de papel pode rolar? Uma lata como esta da foto pode rolar? Em seguida, solicita para os alunos: “*Pegue um rolo de papel, uma lata como a da foto ou objetos parecidos com eles e tente fazê-los rolar. Que tal experimentar?*” (2C3)

Tarefa 4.9 A atividade proposta consiste na apresentação da foto de um chapeuzinho de aniversário e de uma casquinha de sorvete seguida do enunciado: “Um chapéu de aniversário, como o desta foto, pode rolar? Uma casquinha de sorvete pode rolar? Em seguida, solicita para os alunos: “*Pegue um chapéu de aniversário, uma casquinha de sorvete ou objetos parecidos com eles e tente fazê-los rolar. Que tal experimentar?*” (2C2)

Tarefa 4.10 A atividade proposta no livro consiste na apresentação de sete figuras geométricas por uma perspectiva, organizadas da seguinte forma: três à esquerda identificadas pelo título “podem rolar”: cone, esfera e cilindro posicionados com uma linha tracejada sob os mesmos e quatro à direita identificadas pelo título “não rolam”: bloco retangular, prisma, cubo e pirâmide. Em seguida pergunta para os alunos: “Quais são os nomes de cada uma das formas geométricas seguintes? (2C2)

Tarefa 4.11 A atividade proposta consiste na apresentação de uma ilustração onde crianças estão brincando com bolas. Na sequência apresenta as seguintes perguntas:

“A bola pode rolar? O que mais pode rolar e o que é parecido com uma bola? Vale desenhar ou recortar e colar figuras.” (2C2)

Tarefa 4.12 A atividade proposta no livro consiste na apresentação de fotografias de quatro objetos do cotidiano: um globo, uma caixinha de presentes com a forma de um prisma hexagonal, uma pirâmide e uma latinha com a forma de cilindro. Em seguida solicita para os alunos: “Observe as fotos de alguns objetos. Quais deles podem rolar? Assinale com um X”. (2C2)

Tarefa 4.13 A atividade proposta consiste na apresentação de sete sólidos geométricos em perspectiva, separados em dois grupos. O grupo 1 composto por poliedros (prisma triangular, cubo, pirâmide quadrangular e um hexágono e o grupo 2 por corpos redondos (cone, cilindro e esfera). Acompanhados da tarefa: “Compare as figuras dos dois grupos. O que elas têm de diferentes? Identifique o grupo em que você colocaria os seguintes objetos, para isso fornece o desenho de algumas embalagens: batatas na forma de cilindro, bola, e caixinha de balas na forma de prisma pentagonal. Na sequência apresenta a seguinte explicação: “Figuras parecidas com as do grupo 1 acima são chamadas de **poliedros**. Os poliedros são formados por superfícies planas denominadas **faces**. Figuras parecidas com as do grupo 2 acima são chamadas de **corpos redondos**. Eles têm superfícies arredondadas”. (2C3)

Tarefa 4.14 Para a realização dessa atividade o livro fornece desenho de objetos do cotidiano com formas geométricas (caixinha de sapato, caixinha de leite, bola, lápis, chapeuzinho, pneu, caixinha em forma de cubo, latinhas e embalagem de chocolate) acompanhado do seguinte enunciado: “Hoje é dia de novidade! Os alunos trouxeram alguns objetos. Na sequência propõe para os alunos: “Quais objetos têm partes arredondadas?” (3C1)

Tarefa 4.15 Para a realização dessa atividade o livro fornece a representação de alguns sólidos geométricos em perspectiva e a representação gráfica de algumas figuras planas acompanhadas, cada uma, com uma letra do alfabeto e do enunciado: “Indique, pelas letras, os dois conjuntos que você formou. Explique o que você considerou para formar os dois conjuntos? No seu caderno, desenhe mais duas figuras para cada um dos conjuntos formados.” (4C3)

Tarefa 4.16 Para a realização dessa atividade o livro fornece a representação de alguns sólidos geométricos em perspectiva (cubo, pirâmide, paralelepípedo, esfera e cone) e a representação gráfica de algumas figuras planas (retângulo, triângulo, quadrado, trapézio e círculo), acompanhadas, cada uma, com uma letra do alfabeto. Ao lado dessas figuras geométricas consta um quadro com nomenclatura das mesmas, acompanhadas do enunciado: “As figuras geométricas são de muitos tipos e podem ser agrupadas de várias formas, de acordo com o que elas têm em comum umas com as outras. As figuras recebem nomes especiais. Observe os desenhos e a lista de nomes ao lado, em seguida solicita para os alunos: “*Tente fazer do jeito que você souber: escreve a letra junto com o nome que identifica as figuras, uma por uma. Veja como seus colegas organizaram os nomes das figuras.*” (4C3)

Tarefa 4.17 Para a realização dessa atividade o livro fornece quatro diferentes representações do cubo e de um cone e solicita para o aluno: “assinale a figura que tem forma diferente. Esta mesma atividade é proposta para o caso onde existem cinco diferentes representações da esfera e de um cilindro. (3C1)

Tarefa 4.18 Para a realização da atividade o livro fornece três grupos formados por representações dos seguintes sólidos geométricos: Grupo “A” um prisma de base

quadrada ao lado de uma pirâmide; grupo “B” uma pirâmide de base quadrada ao lado de um cone e grupo “C” um cilindro ao lado de um prisma de base quadrada. Fornece ainda a nomenclatura dos sólidos acompanhados do seguinte enunciado: “Algumas caixas que você já montou têm semelhanças e diferenças. Em seu caderno, faça uma lista do que você observar comparando:”(3C3)

Tarefa 4.19 A atividade proposta consiste na apresentação de sete sólidos geométricos em perspectiva, separados em dois grupos. O grupo 1 composto por poliedros (prisma triangular, cubo, pirâmide quadrangular e um hexágono e o grupo 2 por corpos redondos (cone, cilindro e esfera). Acompanhados da tarefa: “*Compare as figuras dos dois grupos. O que elas têm de diferentes? Identifique o grupo em que você colocaria os seguintes objetos*, para isso fornece o desenho de algumas embalagens: batatas na forma de cilindro, bola, e caixinha de balas na forma de prisma pentagonal. Na sequência apresenta a seguinte explicação: “Figuras parecidas com as do grupo 1 acima são chamadas de **poliedros**. Os poliedros são formados por superfícies planas denominadas **faces**. Figuras parecidas com as do grupo 2 acima são chamadas de **corpos redondos**. Eles têm superfícies arredondas”.(2C3)

Tarefa 4.20 Para a realização dessa atividade o livro fornece a representação de alguns sólidos geométricos em perspectiva (cubo, tetraedro, octaedro, dodecaedro e icosaedro), a nomenclatura o número de faces e formas de cada sólido, acompanhados do enunciado: “ As figuras abaixo podem ser classificadas em 3 grupo: um grupo de prismas, um grupo de pirâmides e um grupo de corpos redondos. *Indique o grupo de cada figura*”. (4C4)

Tipo de Tarefa T₅ - Relacionar figuras geométricas planas com sólidos geométricos

Tendo fornecido o desenho ou fotos de objetos com forma de sólido geométrico ou a representação gráfica por perspectiva de um sólido geométrico com a correspondente planificação (total ou uma parte do objeto ou do sólido), relacionar as figuras planas com o sólido geométrico.

Tarefa 5.1 Para a realização da atividade o livro fornece a representação gráfica de quatro sólidos geométricos, onde, abaixo de cada representação fornece o nome da figura geométrica: cubo, pirâmide e paralelepípedo. Na sequência apresenta o desenho de três crianças. A primeira, chamada Gisele, argumenta: “Tem 4 triângulos e um quadrado”. A segunda criança, chamada Lucas, argumenta: “Tem 6 retângulos”. A terceira, chamada Joaquim, argumenta: “Tem 6 quadrados”. Na sequência propõe para os alunos: “Quem está falando sobre o que?”. (1C2)

Tarefa 5.2 Para a realização dessa atividade o livro fornece três fotos: Na primeira apresenta três laranjas, uma delas descasca. Na segunda, uma laranja descascada cortada ao meio. Na terceira, uma melancia dividida em três partes (uma banda e duas fatias). As fotos acompanham o seguinte enunciado: “Quando podemos segurara objetos esféricos nas mãos, é possível determinar seu tamanho. Em alguns casos é possível até descascar ou fatiar “esferas”. Na sequência propõe para os alunos:” Que formas se podem observar quando se corta uma esfera? (1C3)

Tarefa 5.3 Para a realização dessa atividade o livro fornece o seguinte enunciado: “Retângulos por todos os lados. Nas casas, lojas e ruas, vemos retângulos por todos os lados”. Fornece ainda o desenho de algumas caixas de leite e de algumas pessoas comunicando o seguinte: “É mesmo! No supermercado, a maioria das caixas que eu

veja é *retangular*. Claro! É mais prático agrupar e armazenar caixas que têm a forma de um bloco retangular. Chamamos essa forma de 3D porque tem três dimensões (comprimento, largura e altura)”. Na sequência propõe para os alunos: “*Observe uma caixa com o formato de bloco retangular. Quantos retângulos você vê nas laterais? Pegue uma caixa de papelão do tipo bloco retangular e desmonte. Observe as marcas da dobra. Você vê retângulos iguais?*” (1C3)

Tarefa 5.4 Para a realização dessa atividade o livro fornece o enunciado: “Desmonte uma caixa, como indicado a seguir” e fornece o desenho de uma caixa planificada com os retângulos juntos e com as peças um pouco afastadas. Em seguida propõe: “Agora, com os retângulos, construa outra figura. Veja um exemplo: Fornece uma planificação diferente da anterior, seguida do seguinte enunciado: Quando abrimos uma caixa, deslocando as partes coladas e esticando as laterais numa superfície plana como uma mesa, estamos fazendo uma planificação da caixa. Na sequência propõe para os alunos: “Alguns desenhos a seguir são caixas planificadas, outros não. Descubra quais são as caixas planificadas”. Apresenta, para a realização dessa tarefa, seis planificações identificadas pelas letras do alfabeto. (1C3)

Tarefa 5.5 Para a realização dessa atividade o livro fornece a representação gráfica de um bloco retangular em perspectiva e recorre a uma atividade realizada anteriormente onde foram fornecidas seis planificações. Na sequência propõe para os alunos: “Qual entre as planificações do exercício 10 representa esta caixa?”. (1C3)

Tarefa 5.6 Para a realização dessa atividade o livro fornece as seguintes figuras geométricas: um retângulo, um triângulo, um cilindro e um cone, acompanhados do seguinte enunciado: “Você sabia que dá para criar um cone a partir de um triângulo e um cilindro a partir de um retângulo? Veja como é fácil. Recorte um triângulo de cartolina e cole-o numa vareta, daquelas que se usa para fazer pipas. Agora é só girar rápido, com as duas mãos, que você vai ter a sensação de estar vendo um cone. Se no lugar do triângulo você recortar um retângulo, a imagem criada será a de um cilindro. Experimente”. (1C3)

Tarefa 5.7 A atividade proposta no livro consiste na apresentação de quatro sólidos geométricos por uma perspectiva: cubo, pirâmide, cilindro e um prisma com a planificação dos mesmos, acompanhada do enunciado: “Fábio desmontou suas caixinhas e obteve alguns moldes. Então, vamos ligar formando pares? Cada caixinha com o seu molde”. (2C2)

Tarefa 5.8 Para a realização dessa atividade o livro fornece a representação gráfica de algumas figuras planas (seis quadrados, três retângulos, um triângulo e um círculo) acompanhados do enunciado: “Pintar de verde as figuras que servem para montar um cubo”. (3C1)

Tarefa 5.9 Para a realização da atividade o livro fornece a representação gráfica de sólidos geométricos por perspectiva (cilindro, esfera, pirâmide, cubo, cone e prisma de base triangular) alguns sendo serrados ao meio e outros de cima para baixo. Todos os sólidos estão identificados com letras do alfabeto. Fornece ainda cinco figuras geométricas planas numeradas e apresenta o enunciado: “Imagine que sólidos geométricos de madeira sejam serrados. Em seu caderno, forme pares letra-número, associando cada um desses sólidos à figura que vai aparecer no corte”. (3C3)

Tarefa 5.10 Para a realização dessa atividade o livro fornece a foto de alguns alimentos inteiros e cortados ao meio (laranja, cebola e tomate), e na sequência

enunciado: “O que lembram alguns alimentos e seus cortes? Escreva em seu caderno qual é a forma geométrica e a forma geométrica do corte”. (3C3)

Tarefa 5.11 Para a realização da atividade o livro fornece as seguintes figuras geométricas: quatro triângulos e seis quadrados e o enunciado: Responda em seu caderno. Que caixas fechadas você pode construir com essas figuras?.(3C3)

Tarefa 5.12 Para a realização da atividade o livro fornece fotos de alimentos que lembram formas geométricas de sólidos geométricos e figuras planas. As fotos estão identificadas com letras do alfabeto. Fornece ainda uma legenda com a nomenclatura de sólidos geométricos e figuras planas numeradas. Na sequência apresenta o seguinte enunciado: “Observando algumas fotos de alimentos e seus cortes, identifique, de acordo com a legenda, aqueles que lembram as formas geométricas e registre em seu caderno”. (3C3)

Tipo de Tarefa T₆ -Visualizar um Objeto de um Ponto de Vista

A partir do fornecimento de uma representação, vista de cima como uma planta baixa do interior de uma casa ou do mapa de uma cidade; uma vista de frente, de lado ou de trás, visualizar e ou interpretar informações contidas nessa representação.

Tarefa 6.1 O livro fornece o seguinte enunciado: “Veja como Gabi arrumou a sala”: Apresenta o desenho de uma sala vista em três diferentes formas. O primeiro desenho representa uma vista de frente. Os outros dois representam uma vista de cima, em posições diferentes. Na sequência propõe para os alunos: Um dos desenhos abaixo representa a sala de Gabi. Qual é o desenho correto? Marque. **(1C1)**

Tarefa 6.2 Para a realização dessa tarefa o livro fornece o desenho de um telefone com vista de frente, vista de cima, vista de lado e vista de trás, acompanhado do seguinte enunciado: “Já parou para pensar que se pode ver um mesmo objeto de vários pontos de vista? Veja o mesmo telefone de 4 pontos de vista diferentes”. Na sequência apresenta o desenho de uma cadeira vista de trás, uma mochila vista de cima e um apontador vista de cima, acompanhado do enunciado: “Que objetos são estes? Escreva o nome de cada um e de que pontos de vista estão sendo representados”. **(1C1)**

Tarefa 6.3 Para a realização dessa atividade o livro fornece o desenho de um bairro vista de frente, acompanhado do enunciado: Observe o desenho do meu bairro: Descreva tudo o que você vê nesse bairro. O bairro onde você mora é parecido com esse ou não? **(1C1)**

Tarefa 6.4 Para a realização dessa atividade o livro fornece o desenho de um bairro “vista de cima, lateral direita e vista de frente” dos veículos, casas, prédios, placas e pessoas. O desenho acompanha o seguinte enunciado: “Quanto carros estão indo *para a direita*, em direção ao rio das Pedras? Quanto veículos estão indo *para a esquerda*, em direção à Praça das Bandeiras? Quanto ônibus *você vê* no total? Quanto veículos de 2 rodas? Quanto veículos estão indo para o Aeroporto? Quanto estão indo para o Parque das Árvores?” (grifos nossos). **(1C1)**

Tarefa 6.5 Para a realização dessa atividade o livro fornece o desenho da planta baixa de um bairro e o desenho de um caminhão. O desenho do bairro evidencia alguns pontos de referência: farmácia Almeida, casa do seu Pedro, Farmácia Silva, o nome das ruas e uma linha vermelha pontilhada indicando um trajeto. Os desenhos

acompanham o seguinte enunciado: O caminhão de lixo passa todos os dias no meu bairro para recolher o lixo, alguns dias em umas ruas, outros dias em outras. Na minha rua, o caminhão passa todas as segundas, quartas e sextas-feiras. Veja, na planta do meu bairro, o caminho que ele faz. Na sequência propõe para os alunos: Descreva com suas palavras o trajeto que o caminhão de lixo fez. Agora, compare o caminho que você descreveu com o de algum colega. O que eles têm em comum? **(1C2)**

Tarefa 6.6 Para a realização dessa atividade o livro fornece o seguinte enunciado: “Os arquitetos projetam casas e edifícios de acordo com a vontade do freguês. Apresenta ainda o desenho de três plantas baixas de duas casas e um apartamento, seguido do desenho de um jovem (Celso) argumentando: “No meu apartamento quero 1 quarto, 1 sala, cozinha pequena e 1 banheiro”. Na sequência apresenta o desenho de um casal com um filho (Luiz e Elena) argumentando: “Queremos a nossa casa com 2 quartos. 1 banheiro, 1 sala e 1 cozinha. E o desenho de um casal com quatro filhos (família de dona Sara), argumentando: “Minha família precisa de uma casa com 3 quartos, 2 salas, 2 banheiros e 1 cozinha bem grande. Em seguida propõe para os alunos: *Que planta corresponde a cada personagem acima?* **(1C4)**

Tarefa 6.7 O livro fornece uma ‘representação’ gráfica (vista de cima) do interior de uma casa acompanhado do seguinte enunciado: “Visto de cima, o interior de uma casa fica representado assim. Discuta com seus colegas: *o que representa cada espaço marcado com uma letra no desenho?*”. **(4C2)**

Tarefa 6.8 O livro fornece uma ‘representação’ gráfica (vista de cima) de uma casa, acompanhada do enunciado: “Uma casa pode também ser desenhada, como se fosse vista de cima, sem o telhado: Observe como as paredes, portas e janelas são representadas. *Tente descobrir que partes da casa você acha que estão no desenho?* Compare suas respostas com as de seus colegas”. **(4C2)**

Tarefa 6.9 O livro fornece o desenho de uma casa vista de frente acompanhada do enunciado: “Uma casa pode ser desenhada da forma como ela é vista de frente: *Com sua turma, dê um passeio perto da escola e observe diferentes formas de construções. Escolha uma casa para desenhar, vista de frente.*” **(4C2)**

Tipo de Tarefa T₇ - Relacionar o contorno das faces de um poliedro com figuras geométricas planas.

Sendo fornecida a representação de um poliedro com uma de suas faces apoiada sobre uma superfície, contornar esta face com uma sequência de traços e pede que a figura formada seja relacionada à correspondente figura geométrica plana.

Tarefa 7.1 A atividade fornece o desenho de um aluno contornando a lápis, um cubo sobre uma folha de papel. E logo abaixo são apresentadas as seguintes figuras geométricas: um retângulo; um triângulo e um quadrado, com um espaço abaixo de cada figura para o aluno marcar a resposta correta. Na sequência solicita para os alunos responderem a seguinte questão: “Qual dos desenhos você acha que o aluno obteve?” e “Que tipo de figura forma os contornos das faces de um cubo?”. **(2C1)**

Tarefa 7.2 Para a realização dessa atividade o livro fornece o desenho de uma criança contornando um prisma triangular numa folha de papel em branco. Em seguida apresenta o enunciado: “Fábio gostou tanto das caixinhas, que ele escolheu o

prisma que havia montado e contornou suas partes numa folha de papel. Observe na figura ao lado”. Fornece as seguintes figuras geométricas: retângulo, quadrado; triângulo e círculo. Propõe aos alunos a seguinte questão: “Quais das figuras seguintes ele desenhou? Compare-as com o prisma que você montou na atividade três da página 68 e assinale com X. (2C2)

Tarefa 7.3 Para a realização da atividade o livro fornece o desenho de uma criança contornando uma figura geométrica numa folha de papel em branco. Em seguida, solicita para os alunos: *“Apóie a caixinha que você montou numa folha de papel e contorne-a com um lápis. Você se lembra do nome da figura que aparece desenhada? Que figura é essa? (2C2)*

Tarefa 7.4 A atividade proposta consiste na apresentação de um prisma triangular em perspectiva e sete figuras geométricas planas: quadrado, círculo e triângulo em duas posições e retângulo em três posições, seguidas do enunciado: “A figura abaixo é de um prisma com duas faces triangulares.” Em seguida propõe para os alunos: “Lucas contornou as faces desse prisma, identifique as figuras que ele obteve, assinalando-as com um X”. (2C3)

Tarefa 7.5 A atividade proposta consiste na apresentação de uma pirâmide de base quadrangular e de seis figuras geométricas planas: quatro triângulos; um quadrado e um hexágono. Em seguida propõe para os alunos: “Agora, observe a pirâmide que Rodrigo está segurando. Assinale com X as figuras que você obterá se contornar todas as faces dessa pirâmide”. (2C3)

Tarefa 7.6 Para a realização da atividade o livro fornece a representação gráfica de um cilindro e de um prisma de base quadrada com o enunciado “Pegue as caixas em forma de cilindro e de prisma de base quadrada que você montou e, em seu caderno, contorne suas faces.” Responda em seu próprio caderno. “Que figuras você obteve com o cilindro? Que figuras você obteve com o prisma de base quadrada?”.(3C3)

Tarefa 7.7 Para a realização da atividade o livro fornece a representação gráfica de um cone e de uma pirâmide de base quadrada seguido do enunciado “Pegue as caixas em forma de cilindro e de prisma de base quadrada que você montou e, em seu caderno, contorne suas faces. Responda no mesmo caderno. “Que figuras você obteve com o cone? Que figuras você obteve com a pirâmide de base quadrada?”(3C3)

Tarefa 7.8 Para a realização da atividade o livro fornece o enunciado: “Marcelo e seus amigos estão contornando as faces de alguns poliedros”, na sequência apresenta o desenho de crianças contornando alguns sólidos geométricos: (pirâmide pentagonal, prisma hexagonal, paralelepípedo, pirâmide e cubo), e outro enunciado: “Eles estão representando polígonos: quadrado, retângulo, triângulo, pentágono e hexágonos. Com palitos de fósforos usados, represente polígonos e desenhe-os em seu caderno”. (3C3)

Tarefa 7.9 Para a realização dessa atividade o livro fornece a representação gráfica de algumas figuras planas identificadas com letras do alfabeto, a representação de sólidos geométricos e sua nomenclatura, e o enunciado: “Observe e relacione, em seu caderno, cada contorno desenhado ao sólido correspondente”. (3C3)

Tipo de Tarefa T₈ - Descrever a movimentação ou localização no espaço

Tendo fornecido desenho ou o mapa de uma localidade, ou o desenho de objetos do cotidiano e (ou) a representação de sólidos geométricos, descrever a localização ou a movimentação de pessoas ou objetos no espaço.

Tarefa 8.1 - Para a realização dessa atividade o livro fornece o mapa dos arredores da estação Sé, cidade de São Paulo, acompanhado do enunciado: “Observe o mapa dos arredores da estação Sé do metrô e responda: Localize, na quadra L7 do mapa, um importante serviço público. Que serviço é esse? Em que quadra está a Catedral da Sé? Tina e seu pai saíram da estação Sé e vão, a pé, até o Largo São Francisco, onde fica uma escola muito importante: a Faculdade de Direito da USP (Universidade de São Paulo). Que ruas eles devem pegar? Juca e sua mãe estão no Viaduto do Chá. Para ir até a estação Sé, que ruas eles terão de percorrer? *Descreva o caminho usando termos como em frente, direita e esquerda.* (1C3)

Tarefa 8.2 Para a realização dessa atividade o livro fornece o desenho de um bairro “vista de cima, lateral direita e vista de frente” dos veículos, casas, prédios, placas e pessoas. O desenho acompanha o seguinte enunciado: “Quantos carros estão indo *para a direita*, em direção ao rio das Pedras? Quantos veículos estão indo *para a esquerda*, em direção à Praça das Bandeiras? Quantos ônibus você vê no total? Quantos veículos de 2 rodas? Quantos veículos estão indo para o Aeroporto? Quantos estão indo para o Parque das Árvores?”. (1C1)

Tarefa 8.3 Para a realização dessa atividade o livro fornece o desenho de um parque com várias crianças brincando com bola, balanço, skate, bicicleta e etc. O desenho apresenta algumas setinhas indicando os movimentos que as pessoas e os objetos realizam. Na sequência propõe para os alunos: “O gira-gira e a roda da bicicleta fazem **movimentos circulares**. *Que outras coisas que você conhece fazem um movimento circular?* A água que sai do bebedouro faz um movimento de baixo para cima. *Dê outros exemplos de movimento de baixo para cima ou de cima para baixo.* Observe a criança que está no balanço. Seu movimento está representado por uma **curva** que não dá uma volta completa. *Dê exemplos de movimentos em curva*”. (1C2)

Tarefa 8.4 Para a realização da atividade o livro fornece o desenho de um arco com a representação gráfica de alguns sólidos geométricos posicionados em relação ao arco da seguinte forma: acima uma pirâmide, no centro um cilindro, à esquerda um cubo e à direita um bloco retangular. Ao lado da representação do arco e dos objetos posicionados, o livro apresenta o desenho de uma tabela com a seguinte estrutura: no cabeçalho o desenho do arco em quatro colunas. Na 1ª coluna consta um x acima do arco, na 2ª um x entre o arco, na terceira um x do lado direito e na 4ª um x do lado esquerdo. Do lado esquerdo da tabela, na posição vertical, constam as representações dos sólidos geométricos, um abaixo do outro na seguinte ordem: pirâmide, cilindro, cubo e bloco retangular. Fornece um exemplo de como preencher a tabela na primeira linha com as palavras: sim, não, não, não. Estas representações estão acompanhadas do seguinte enunciado: “*Complete a tabela, observando as peças e sua posição em relação ao arco. A marca x indica a posição. Escreva SIM quando a posição estiver certa. Escreva NÃO quando a posição estiver incorreta.* (1C1)

Tarefa 8.5 Para a realização dessa atividade o livro fornece, primeiramente, o desenho de uma sala composto por uma cortina, uma mesa com quatro lugares, quatro banquinhos, copos e alimentos sobre a mesa e o desenho de quatro crianças se aproximando da mesma. Na sequência apresenta o enunciado: “As 4 crianças querem fazer um lanche. Elas vão se sentar em volta da mesa que é quadrada. Vivi sentou-se

na frente de Zeca e de frente para a janela. Duda sentou-se à direita de Vivi. Cris sentou-se no banco que sobrou. Na continuidade o livro fornece o desenho do mesmo ambiente, visto de cima, sem o desenho das crianças, acompanhado do enunciado: Escreva em cada espaço do banco o nome da criança que sentou nesse lugar. **(1C1)**

Tarefa 8.6 Para a realização da atividade o livro fornece o desenho de duas carteiras, sobre cada uma, apresenta uma pirâmide de base triangular. Uma das pirâmides está posicionada mostrando sua face esquerda que tem a cor verde e mostrando sua face direita que tem a cor amarela a outra pirâmide que está localizada em outra carteira tem a face da esquerda rosa, e da direita verde. Esta representação está acompanhada do seguinte enunciado: “Quando a caixinha de Edu ficou pronta, ele a colocou sobre a carteira. Veja ao lado como ela ficou. Nessa posição Edu observou que a parte que estava apoiada sobre a carteira era azul.” Em seguida, solicita para os alunos responder “Qual é a cor da parte que ficou atrás? Procure saber qual o nome de cada uma das partes coloridas dessa caixinha”. Em seguida apresenta o seguinte enunciado: “Ainda com a parte azul apoiada sobre a carteira, Edu girou a caixinha. Veja ao lado como ficou.” Em seguida, solicita para os alunos responder: “Nessa posição, qual a é a cor da parte que ficou atrás? **(2C2)**

Tipo de Tarefa T₉ - Pesquisar figuras de objetos em forma geométrica.

Tendo fornecido fotos de objetos com forma de sólido geométrico ou representações de sólidos geométricos, pesquisar figuras de objetos que tem a forma de sólidos geométricos.

Tarefa 9.1 A atividade proposta consiste na apresentação da palavra “paralelepípedo, acompanhada do desenho de uma caixinha no formato de um paralelepípedo, e do seguinte enunciado: “A caixinha que você montou lembra uma figura geométrica chamada **paralelepípedo** ou **bloco retangular** Em seguida, solicita para os alunos *responder* “*Quais dos objetos seguintes têm a forma de um paralelepípedo?*”. Para a realização dessa atividade fornece seis caixinhas/embalagens: lápis de cor na forma de paralelepípedo; sabão em pó na forma de paralelepípedo; caixa de bombom na forma de prisma pentagonal; objeto florido na forma de pirâmide quadrangular; lata de atum na forma de cilindro e caixa de fósforo. *Propõe aos alunos a questão: “Você conhece outros objetos que têm a forma de um bloco retangular? Registre a sua resposta aqui (resposta pessoal) “Vale desenhar, escrever ou recortar e colar figuras. (2C1)*

Tarefa 9.2 A atividade proposta consiste na apresentação de fotos de objetos do cotidiano ao lado de representação de sólidos geométricos por uma perspectiva: uma bola, ao lado de uma esfera, um dado ao lado um cubo e um apagador ao lado de um paralelepípedo. Em seguida apresenta o enunciado: “Os objetos parecidos com uma bola têm a forma de uma **esfera**. Os objetos parecidos com um dado têm a forma de **cubo**. Os objetos parecidos com um caixa de dominós têm a forma de **paralelepípedo**. O paralelepípedo também pode ser chamado de **bloco retangular**. Propõe para os alunos, como resposta pessoal, *recortar e colar figuras que tenham a forma de paralelepípedo e de cubo. (2C1)*

Tarefa 9.3 A atividade proposta consiste na apresentação do termo “Prismas” com o seguinte enunciado: “As embalagens da figura acima têm a forma de um **prisma**. Que outras coisas lembram um prisma? Procure figuras em revistas e jornais,

recorte-as e cole-as no espaço abaixo. Quando o seu trabalho estiver pronto, mostre-o para o professor e para seus colegas.” (2C2)

Tarefa 9.4 Para a realização dessa atividade o livro fornece a foto de um globo terrestre acompanhada do enunciado: “Procure, em jornais ou revistas, figuras de objetos cujas formas lembram uma esfera. Recorte-as e cole-as em seu caderno”. (3C3)

Tarefa 9.5 A atividade proposta consiste na apresentação de dois quadros em branco, um abaixo do outro. O primeiro denominado “corpos redondos” e o segundo “poliedros”. Em seguida solicita para o aluno: “Procure em jornais e revistas figuras que lembram corpos redondos e poliedros. Recorte-as e cole-as aqui. (2C3)

Tarefa 9.6 Para a realização dessa atividade o livro sistematiza e contextualiza a Geometria e as figuras geométricas. Apresenta ainda fotos de objetos do cotidiano com forma geométrica acompanhadas do enunciado: “junte-se a alguns colegas, faça uma pesquisa em revistas e jornais e recorte desenhos em que apareçam figuras geométricas. Organize um cartaz e depois de pronto mostre-o a seu professor e aos demais colegas”. (2C4)

Tipo de Tarefa T₁₀ - Nomear um sólido geométrico

A partir do fornecimento da representação de um sólido geométrico por perspectiva, ou de um objeto com forma de sólidos geométricos, descrever o nome da respectiva forma geométrica representada.

Tarefa 10.1 A atividade proposta no livro consiste na apresentação de cinco fotos de objetos do cotidiano, dois em forma de cone, dois em forma de cilindro e um em forma de paralelepípedo. Todos os objetos possuem uma linha tracejada abaixo para que o aluno escreva a forma correspondente. Em seguida solicita para o aluno: “Quais dos objetos seguintes têm a forma de um cilindro? E a de um cone? (2C2)

Tarefa 10.2 A atividade proposta no livro consiste na apresentação de sete figuras geométricas por uma perspectiva, organizadas da seguinte forma: três à esquerda identificadas pelo título “podem rolar”: cone, esfera e cilindro posicionados com uma linha tracejada sob os mesmos e quatro à direita identificadas pelo título “não rolam”: bloco retangular, prisma, cubo e pirâmide. Em seguida pergunta para os alunos: “Quais são os nomes de cada uma das formas geométricas seguintes? (2C2)

Tarefa 10.3 Para a realização dessa atividade o livro fornece a representação de quatro sólidos geométricos: pirâmide, bloco retangular, cone e cilindro acompanhados do seguinte enunciado: “Qual é o nome de cada uma dessas formas geométricas?(2C2)

Tarefa 10.4 A atividade proposta consiste na apresentação de seis sólidos geométricos em perspectiva, com linhas tracejadas sob os mesmos. Em seguida propõe para os alunos: “Vamos ver se você ainda se lembra? As caixinhas seguintes são parecidas com alguns sólidos. Qual é o nome desses sólidos? (2C3)

Tarefa 10.5 A atividade proposta consiste na apresentação do desenho de um globo ao lado de uma esfera. Fornece também o desenho de nove objetos do cotidiano com forma de sólidos geométricos, e ainda quatro poliedros, com o enunciado: “Observe alguns poliedros e seus nomes: cubo, bloco retangular, prisma e pirâmide”. Em seguida propõe para os alunos: “A forma de um globo terrestre é parecida com a de

uma figura geométrica que você já conhece. Que figura é essa? Os objetos desenhados a seguir têm a forma de sólidos geométricos. Quais são esses sólidos? (2C3)

Tipo de Tarefa T₁₁ - Contornar a face de um poliedro

Tendo fornecido um sólido geométrico por uma perspectiva ou um objeto com forma de sólido geométrico, contornar as faces desse sólido.

Tarefa 11.1 Esta atividade fornece o desenho de uma criança contornando uma peça de dominó sobre uma folha de papel em branco, seguido do enunciado: “Marcos levou para a classe seu jogo de dominós. Cada colega pegou algumas peças. Na sequência propõe para os alunos: “Contorne cada uma das partes de uma peça de dominó. Se você não tiver uma peça dessas, poderá usar caixa de fósforos vazia. Cada peça do dominó lembra um.....” (2C1)

Tarefa 11.2 Para a realização da atividade o livro fornece o desenho de uma criança contornando uma figura geométrica numa folha de papel em branco. Em seguida, solicita para os alunos: “*Apóie a caixinha que você montou numa folha de papel e contorne-a com um lápis. Você se lembra do nome da figura que aparece desenhada? Que figura é essa?* (2C2)

Tarefa 11.3 Para a realização dessa tarefa o livro recorre a uma atividade realizada anteriormente pelos alunos, trata-se da montagem de um cubo e na sequência apresenta o enunciado: “Contorne todas as faces de seu cubo. Para isso, apóie o cubo na folha de seu caderno e use lápis”. Para a realização da tarefa o livro recorre a uma atividade realizada anteriormente pelos alunos, trata-se da montagem de um paralelepípedo e na sequência apresenta o enunciado: “Contorne todas as faces de seu paralelepípedo. Para isso, apóie o paralelepípedo na folha de seu caderno e use lápis”. (3C2)

Tarefa 11.4 Para a realização da atividade o livro fornece a representação gráfica de um cilindro e de um prisma de base quadrada com o enunciado “Pegue as caixas em forma de cilindro e de prisma de base quadrada que você montou e, em seu caderno, contorne suas faces”. (3C3)

Tarefa 11.5 Para a realização dessa atividade o livro fornece a representação gráfica de um cone e de uma pirâmide de base quadrada, e em seguida propõe para os alunos: “Pegue as caixas em forma de cone e de pirâmide de base quadrada e contorne suas faces” (3C3)

Tipo de Tarefa T₁₂ - Desenhar um Objeto

Dado um desenho de um objeto ou de uma representação de um sólido geométrico, observá-lo e desenhá-lo de um determinado ponto de vista.

Tarefa 12.1 O livro fornece o desenho de uma casa vista de frente acompanhada do enunciado: “Uma casa pode ser desenhada da forma como ela é vista de frente: *Com sua turma, dê um passeio perto da escola e observe diferentes formas de construções. Escolha uma casa para desenhar, vista de frente.*” (4C2)

Tarefa 12.2 O livro fornece o desenho de uma escola vista de cima, acompanhada do enunciado: E em sua escola? O que existe nela? *Dê um passeio por sua escola. Em dupla com um(a) colega, tente desenhar uma planta mostrando como ela é. Troquem*

de desenho com outra dupla. Discutam: o desenho representa, com clareza, como a escola é?” (4C2)

Tarefa 12.3 Para a realização dessa atividade o livro fornece o desenho de algumas crianças brincando com uma bola, outra criança imaginando uma bola, e outra segurando uma bola. Junto ao desenho apresenta o seguinte enunciado: “Adivinhe mais essa! O que é, o que é? É aquela figura formada por vários círculos. Também pode ser vista em um objeto que serve para brincar. Na sequência propões para os alunos: *”Olhe a sua volta e descubra outros objetos que são esferas.Desenhe no seu caderno”.* (1C3)

Tarefa 12.4 - Para a realização da atividade o livro fornece uma ilustração de uma lojinha contendo alguns móveis e utensílios domésticos, acompanhados do enunciado: “Nas ruas, paredes, calçadas, móveis, quadros, vitrines...muitas formas e figuras ajudam a enfeitar o ambiente.Que formas e figuras chamam sua atenção por onde você passa? Observe e faça desenhos com essas formas e figuras no seu caderno. (4C2)

Tipo de Tarefa T₁₃ - Construir Maquete

O livro fornece as informações necessárias e as técnicas detalhadas para que o aluno possa exercitar a representação do espaço por meio da construção de uma maquete.

Tarefa 13.1 Para a realização desta atividade o livro fornece o título: “Observando formas no bairro”. Na sequência apresenta três desenhos. O primeiro trata-se de um conjunto de casas vista de longe e com formas geométricas (cilindro, bloco retangular e pirâmide). O segundo trata-se de uma maquete feita com casinhas, vista frontal e de cima, com as mesmas formas geométricas descritas. O terceiro trata-se da mesma maquete vista mais de perto e mostrando apenas uma parte da mesma. Os desenhos acompanham o seguinte enunciado: A professora propôs aos alunos a construção de uma cidade com caixas e embalagens usadas. As crianças chamaram a construção de **Vila das Formas Curiosas**. As formas você já aprendeu: o cone, o cilindro, a pirâmide e o paralelepípedo. Na sequência propõe para os alunos: *“Combine com a professora e construa com um colega a maquete de um bairro. Use materiais simples, como caixas de papelão ou de sapato. Discuta com seus colegas e com a professora: As formas das construções; os estabelecimentos comerciais que o bairro terá e os materiais que vocês vão usar.* (1C2)

Tarefa 13.2 Para a realização da atividade o livro fornece o título: Representando Espaços. Construção de maquete, seguido do enunciado: “Forme uma dupla. Em uma folha de cartolina, ou papelão, procurem representar os móveis da sala de aula. Organizem as caixas sobre a cartolina de acordo com as posições em que os móveis ficam na sala. A seguir, cole as caixas na cartolina.Usando folhas de papelão, ou de isopor, representem também as paredes da sala. Depois, pintem sua maquete.” (4C2)

Tarefa 13.3 Para a realização dessa atividade denominada montagem de maquete, o livro fornece o seguinte enunciado: “Trabalhe junto com seu grupo”. Indica o material necessário: “Materiais recicláveis adequados para montagens imitando prédios, casas, automóveis. Cola, tesoura, lápis, régua e uma folha de cartolina ou papelão.Construindo: A turma escolhe uma parte da cidade ou do bairro da escola para representar em maquete. Discutam as etapas do trabalho: como começar, o material mais adequado, construções que vão ser representadas, outros elementos

(carros, postes, árvores...) a divisão das tarefas...Depois de pronta a maquete discuta: como usar linhas e mosaicos para que ela fique mais bonita?” (4C2)

Tipo de Tarefa T₁₄ - Identificar formas geométricas em edificações

Tendo fornecido fotografias de construções, a representação de um sólido geométrico e a nomenclatura, pesquisar na cidade e na casa construções ou objetos com a forma dos sólidos geométricos estudados.

Tarefa 14.1 Para a realização dessa atividade o livro fornece fotos de construções (MASP-SP, Catedral de Maringá-PR, Museu de Louvre-Paris, Hilton Hotel- SP). Fornece, ainda, a representação dos seguintes sólidos geométricos em perspectiva e a nomenclatura:(paralelepípedo, cone, pirâmide e cilindro), acompanhados do seguinte enunciado: “As formas que vemos nas construções têm nomes.Veja os nomes de algumas formas”. Na sequência propõe para os alunos: *”Pesquise, na sua cidade e na sua casa, construções ou objetos em forma de paralelepípedo, cone, pirâmide e cilindro. Faça um cartaz com desenhos ou fotos de revistas e jornais e traga para a classe”*. (1C2)

Tarefa 14.2 Para a realização dessa atividade o livro fornece o desenho de objetos do cotidiano com formas de sólido geométrico visto de longe (edifícios), acompanhados do enunciado: “vistos de longe, muitas casas e edifícios são parecidos com caixas retangulares. Em Matemática, estas formas recebem o nome de paralelepípedo. *Faça uma lista de objetos que têm a forma igual ou parecida com o paralelepípedo. Troque os trabalhos com um (a) colega para comparar os resultados.*” (4C2)

APÊNDICE H- CARACTERIZAÇÃO DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NOS PRIMEIROS ANOS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Análise Ideográfica – sujeito A (Danyluk)	
Unidades de Significado	Discurso Articulado
A.1 [...] favorecer a criança um pensar autêntico acerca do que faz em sala, junto com seus colegas e sua professora. Precisam compreender o sentido do que fazem e ouvem. (p.16)	A1 Nessa fase da escolarização o trabalho em grupo e a comunicação entre as crianças favorecem o aluno compreender e elaborar suas idéias acerca da atividade matemática proposta e desenvolvida.
A.2 É por meio do processo de socialização, pelas experiências vividas ao estar com-os-outros que a criança constrói formas de registrar quantidades. Trata-se de um trabalho de construção e de descoberta da linguagem matemática escrita por parte da criança. (p.170).	A2 Valorização do processo de socialização da criança nos primeiros anos de escolarização. Aponta a importância da ação interativa entre os alunos para a construção e descoberta da linguagem matemática.
A.3 A ênfase nas percepções que estão presentes na experiência vivida é importante para a construção de conceitos matemáticos, pois possibilita à criança observar semelhanças e diferenças, além de favorecer o estabelecimento de novas relações. As comparações visuais aparecem de modo espontâneo. (p. 202).	A3 É importante valorizar a percepção que a criança tem de fatos ou de objetos relacionados a seu mundo vivido, uma vez que essa percepção possibilita a comparação e a classificação de objetos no estudo da matemática.
A.4 Como forma de representação, a escrita surge, quando após uma brincadeira ou uma atividade, as crianças registram o que fizeram. (p. 218).	A4 Representação gráfica e linguagem escrita uma das formas de comunicação mais valorizada nas instituições didáticas. Nesta fase, a escrita é apenas informativa utilizando letras isoladas.
A.5 Ao realizar a contagem, há a coordenação da atividade visual porque a criança enumera aquilo que vê. (...) A atividade oral é evidenciada pela fala quando a criança pronuncia os nomes dos números da série que ela vê. (p. 219).	A5 A imagem visual possibilita a imagem mental, com a interferência das experiências anteriores da criança acerca do que está ante os seus olhos.
A.6 A criança em seu projeto de escrita da linguagem matemática passa por momentos diferentes, não fixos, valendo-se, ora de desenhos, rabiscos de sinais e escrita de números, para mostrar, por escrito, que quantidade de determinados elementos possui. (p. 220).	A6 Importância de diversificar a metodologia e a linguagem no trabalho com as crianças nessa fase de escolarização. É necessário ainda buscar compreender e atentar para o raciocínio delas quase sempre ligado às suas vivências e ainda para suas

	produções que nessa fase são muito criativas.
A.7 As crianças se indagam mutuamente sobre a forma de escrever algo que elas ainda não sabem registrar. Juntas umas com as outras, compartilham e confrontam aquilo que registram. Nessa interação, é que flui a possibilidade de conhecer. (p.222).	A7 Valorização do processo de socialização para a realização das atividades matemáticas e para a construção do conhecimento matemático.
A.8 A criança, ao construir idéias matemáticas, tem na comunicação um suporte para a compreensão daquilo que está elaborando. (p. 229).	A8 Trata-se da importância da linguagem oral na construção de idéias matemáticas uma vez que quando a criança comunica oralmente o resultado de sua atividade mostra a sua compreensão e sua interpretação da atividade proposta, e ao mesmo tempo, partilha com os colegas a sua visão.
A.9 As crianças trazem, de seus mundos vividos, informações sobre aspectos matemáticos e conhecimentos característicos do contexto sócio-cultural onde vivem. (p. 231).	A9 As crianças possuem algum conhecimento de matemática que trazem de seu ambiente familiar e comunitário que deve ser valorizado na escola para que a partir desse conhecimento, gradativamente, ocorra a formalização da atividade matemática.

ANÁLISE IDEOGRÁFICA – SUJEITO B (Passos)	
Unidades de Significado	Discurso Articulado
B.1 Considerar no ensino de geometria, desde o início da escolarização da criança, a possibilidade de um maior convívio com elementos do seu cotidiano, favorecendo o processo de construção do conhecimento. (p. 7).	B10 As atividades que propiciam o conhecimento geométrico com as crianças dos anos Iniciais do Ensino Fundamental devem valorizar objetos que lhes são familiares.
B2 O desenvolvimento do pensamento geométrico é iniciado pela visualização. (p. 30)	B11 O processo de visualização tem grande importância para o estudo da geometria espacial uma vez que a ênfase será para os objetos ostensivos, ou seja, àqueles que vêm.
B.3 Propostas curriculares atuais – tanto no âmbito nacional quanto internacional - vêm defendendo, principalmente nas séries iniciais da Educação Básica, um ensino de geometria de caráter mais experimental. (p.41).	B12 Em situações didáticas no trabalho com conceitos geométricos é importante as atividades de exploração de objetos e do espaço físico uma vez que os alunos interagirão com objetos concretos em um espaço físico.
B.4 O ensino de geometria deve-se pautar pelo trabalho simultâneo com o objeto, o	B13 Importância de diversificar os caminhos metodológicos para

conceito e o desenho, destacando os aspectos figurais e conceituais das figuras. (p. 70).	possibilitar que as crianças estudem geometria por entendermos que a atividade matemática se realiza mediante o uso de uma variedade de registros e que os conceitos matemáticos nascem da manipulação de objetos ostensivos.
B.5 O uso e manipulação de objetos diferentes, em diversas situações e com diferentes metodologias, com tarefas específicas e diversificadas, promovendo dinâmicas interativas de discussões entre os alunos, e entre os alunos e o professor. (p. 137).	B14 Diversificação de estratégias de estudo da geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

ANÁLISE IDEOGRÁFICA – SUJEITO C (Muniz)	
Unidades de Significado	Discurso Articulado
C.1 Importância de uma melhor compreensão da natureza da atividade matemática realizada pelos nossos alunos das séries iniciais. (37)	C15 É importante compreender o raciocínio das crianças quase sempre ligado às suas experiências do cotidiano familiar e ainda suas produções, nessa fase, são muito criativas.
C.2 O aluno realiza uma atividade matemática muito mais complexa do que aquela que esperamos dela (42)	C16 As crianças das séries iniciais fazem matemática utilizando estruturas via esquemas mentais complexas e diferentes, muitas vezes, das estruturas ensinadas e cobradas nas escolas.
C.3 É agindo sobre os objetos matemáticos que o sujeito poderá construir seu conhecimento. A aprendizagem matemática requer ação cognitiva que implica na manipulação de ferramentas e objetos. (p.45)	C17 Importância da manipulação de objetos no estudo da geometria nos anos iniciais da escolarização.

ANÁLISE IDEOGRÁFICA – SUJEITO D (Pavanello)	
Unidades de significado	Discurso articulado
D.1 O ensino da matemática nessa faixa da escolarização já não pode mais conservar um objetivo fundamentalmente utilitário (...) no caso da geometria, ao reconhecimento das figuras planas mais utilizadas em situações do cotidiano (p.130).	D18 É importante relacionar a matemática com situações do dia-a-dia, da realidade vivida.
D.2 realizar atividades lógico-matemáticas que permitam a descoberta de relações (matemáticas) em situações surgidas da realidade em que se está inserido. (p.130).	D19 Valorização da contextualização do saber no estudo de matemática nos anos iniciais da escolarização.

ANÁLISE IDEOGRÁFICA – SUJEITO E (Fonseca, Maria da Conceição F., et al.).	
Unidades de significado	Discurso articulado
E.1 propostas pedagógicas que valorizam a experiência e a manipulação como pontos de partida (o que sugeriria antepor o estudo dos sólidos ao estudo das figuras planas). (p.22).	E20 Valorização da experiência e da manipulação de objetos no processo de formação do pensamento geométrico.
E.2 [...] exploração de conceitos (p.22)	E21 Os conceitos matemáticos nascem da manipulação de objetos ostensivos.
E.3 trabalho sistemático com os sólidos geométricos (...) alternativas metodológicas tais como explorar materiais manipulativos, planificações, construções, etc. (p. 23)	E22 Nas séries iniciais do Ensino Fundamental é importante o trabalho com os sólidos geométricos de forma sistemática e aos poucos inserir certo grau de formalização.
E.4 proporcionar às crianças atividades de exploração do espaço físico em que estão inseridas, que possibilitem a representação, interpretação e descrição desse espaço. (p. 27).	E23 Nas atividades que envolvem conceitos geométricos é importante possibilitar às crianças a exploração de objetos do seu espaço físico.
E.5 O objetivo principal do ensino de Geometria nas séries/ciclos iniciais é a percepção e organização do espaço em que se vive. Considerando que esse espaço é sensível e tridimensional, a proposta é iniciar-se o estudo da Geometria pela observação desse espaço e pelos modelos que o representam. (p.28).	E24 Nos anos iniciais do Ensino Fundamental é importante valorizar a percepção que a criança tem de fatos ou de objetos relacionados a seu mundo vivido na construção do conhecimento geométrico.
E.6 Os alunos são constantemente incentivados a comentar com os colegas seus resultados, numa intenção clara de fazê-los verbalizar o que fizeram e de socializar esses resultados. (p.31).	E25 Importância de um ensino dinâmico da Geometria com a valorização da socialização, uma vez que o trabalho em grupo e a comunicação entre as crianças favorecem o aluno compreender e elaborar suas idéias acerca da atividade matemática proposta e desenvolvida.
E.7 Ênfase a assuntos que são familiares às crianças.(...) Leva em consideração o conhecimento próprio das crianças	E26 Articulação de conhecimentos e valorização do conhecimento prévio da criança.
E.8 conteúdos em espiral, retomando-os em momentos diferentes com abordagens diversificadas. (p.32).	E27 Diversificar metodologias para possibilitar que as crianças estudem geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental.
E.9 Interação do aluno com o conhecimento matemático de maneira ativa e participativa. (p.32).	E28 Uma valorização do ensino dinâmico da Geometria, possibilitando à criança compreender e formar suas idéias referentes à matemática.
E.10 Abordagem informal dos conteúdos, através de jogos e desafios. (...). As	E29 No ensino de Geometria para as crianças é fundamental organizar

atividades envolvem situações do dia-a-dia dos alunos. (p.37).	atividades com o lúdico para aos poucos trabalhar os conteúdos de forma mais sistemática e formal e ainda que envolvam o contexto sócio-cultural das mesmas.
E.11[...] O ensino das formas geométricas planas e das relações entre essas formas (...) esse estudo deve ser precedido da exploração do espaço físico, do espaço real com o qual a criança tem contato. (p.47).	E30 Valorização do espaço percebido pela criança onde o conhecimento dos objetos resulta de um contato direto com eles, isso possibilita a construção de um espaço representativo.
E.12 Esse conhecimento intuitivo deve ser explorado para que a criança melhore sua percepção espacial, visual e tátil, identificando as características geométricas desse espaço, apreendendo as relações espaciais entre objetos nesse espaço. (p.47).	E31 Nessa fase da escolarização a criança já possui um conhecimento do espaço perceptivo; elas exploram esse espaço através dos órgãos dos sentidos. Esse conhecimento precisa ser valorizado e explorado no sentido de ser aos poucos ser sistematizado.
E.13 O ensino de Geometria deve contribuir para ampliar e sistematizar o conhecimento espontâneo que a criança tem do espaço em que vive. (p.47).	E32 Valorização do conhecimento prévio do aluno e da contextualização do ensino.
E.14 Os sólidos geométricos comuns são objetos matemáticos mais próximos do mundo sensível e que menor esforço de abstração exigem da criança. (p.48).	E33 Importância de organizar atividades exploratórias do espaço que envolva a utilização de objetos que sejam do meio matemático das crianças.
E.15 [...] se inicie o ensino da Geometria a partir da figuras tridimensionais e que se introduza a partir delas as figuras planas.	E34 Valorização da articulação entre geometria espacial e plana. Iniciando o ensino da Geometria pelos sólidos geométricos.
E.16 Atividades e jogos que levem os alunos a visualizar, reproduzir, comparar e classificar formas geométricas, montar e desmontar, ampliar e reduzir figuras. (p. 49)	E35 Diversificação de estratégias de ensino da geometria. Atividades dinâmicas desenvolvem a percepção espacial.
E.17 Preocupação com a verbalização das soluções apresentadas pelos alunos. Essa verbalização, quando bem dirigida, oferece a oportunidade de se desenvolver uma linguagem geométrica significativa, introduzindo-se gradualmente os nomes dos entes geométricos, as definições e os enunciados das propriedades das figuras, importantes para um nível de estudo mais formal da Geometria (p.50).	E36 Utilizar diferentes linguagens, principalmente a verbal, a matemática e a corporal como forma de produzir, expressar e comunicar idéias. Essa comunicação é importante para o processo de aproximação da criança com a linguagem geométrica formal.
E.18 Entre os sólidos geométricos, a abordagem escolar dará particular atenção aos poliedros, figuras geométricas espaciais cuja superfície é formada por polígonos. (...) Dentre os poliedros, distinguirá, ainda, os prismas e as pirâmide. (p. 64).	E37 As atividades com os sólidos geométricos, principalmente os prismas e as pirâmides envolvem as formas das embalagens e são denominadas de “caixinhas” sem exigir quase nenhum grau de formalismo.

E.19 A inserção de tópicos da Geometria no primeiro segmento do Ensino Fundamental deve contemplar a preocupação em fazê-los interagir com outros conteúdos escolares. (p99).	E38 Importância de atividades que interligam diferentes disciplinas, fazendo conexões entre a Matemática e outras áreas de conhecimentos, em particular, Língua Portuguesa, História e Artes.
CONFLUÊNCIAS TEMÁTICAS	
1 Conhecimento prévios das crianças.	A₃;A₉;E₇;E₁₂;E₁₃;E₁₄
2 Exploração de objetos e do espaço físico	B₃;B₄;B₅;C₃;D₃;E₁;E₂;E₃;E₄;E₅;E₁₁;E₁₅;E₁₆;E₁₈
3 Socialização	A₁;A₂;A₇;E₆
4 Articulação de linguagens	A₄;A₅;A₆;A₈;B₄;E₁₇
5 Diversificação de caminhos metodológicos	A₆;B₄;B₅;E₃;E₈;E₉;E₁₀;E₁₆
6 Contextualização e situações do cotidiano	A₃;A₉;B₁;D₂;E₄;E₇;E₁₀;E₁₁;E₁₄
7 Diversificação de enfoques	E₁;E₂;E₁₁;E₁₅;
8 Visualização	A₃;A₅;B₂;E₅;E₁₂;E₁₆
9 Articulação entre os diversos campos da Matemática	A₅
10 Interdisciplinaridade	A₆;A₈;E₄;E₁₇;E₁₉

APÊNDICE I- TRABALHOS APRESENTADOS NO IX ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA (ENEM – 2007)

AMÂNCIO, Chateaubriant Nunes. (UFGD). Educação matemática nas séries iniciais. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 9., 2007, Belo Horizonte. **Resumos...** Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2007. p. 165.

ARAÚJO, Angelita Minetto; SOARES, Maria Tereza Carneiro. (UFPR). Professores das séries iniciais e sua participação na elaboração de propostas curriculares de matemática. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 9., 2007, Belo Horizonte. **Resumos...** Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2007. p. 105.

BEZERRA, Renata Camacho; SOMENSARI, Danieli Aquino; SCHMITT, Marli. (UNIOESTE). (Re) construindo a matemática com as séries iniciais. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 9., 2007, Belo Horizonte. **Resumos...** Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2007. p. 179

COSTA, Gilvan Luiz Machado; FILISBINO, Roberta Nunes. (UNISUL). Atividade de aprendizagem como uma possibilidade para ensinar matemática nas séries iniciais do ensino fundamental. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 9., 2007, Belo Horizonte. **Resumos...** Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2007. p. 132.

FARIAS, Kátia Sebastiana Carvalho dos Santos. (UFMS) A representação do espaço nos anos iniciais do Ensino Fundamental: um estudo do livro didático em livros didáticos e nos PCN de matemática e no guia do PNLD/2007. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 9., 2007, Belo Horizonte. **Resumos...** Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2007. p.

GUIMARÃES, Gilda; GITIRANA, Verônica; CAVALCANTI, Milka; MARQUES, Mabel.(UFP) Livros didáticos de matemática nas séries iniciais: análise das atividades sobre gráficos e tabelas. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 9., 2007, Belo Horizonte. **Resumos...** Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2007. p. 50.

LIMA, Rosana Catarina Rodrigues de; MAGINA, Sandra Maria Pinto. (PUC-SP) Ler e interpretar gráficos usando as novas tecnologias: um estudo com alunos da quarta série do ensino fundamental. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 9., 2007, Belo Horizonte. **Resumos...** Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2007. p.

MANDARINO, Mônica Cerbella Freire (UFRJ). Que conteúdos da matemática escolas professores dos anos iniciais do ensino fundamental priorizam? In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 9., 2007, Belo

Horizonte. **Resumos...** Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2007. p. 135.

MARANHÃO, Maria Cristina A. (UEM); MUNIZ, Cristiano Alberto. (UnB); SAKAI, Lady; PAVANELLO, Regina Maria(UEM); Formação de professores que ensinam matemática nas séries iniciais do ensino fundamental. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 9., 2007, Belo Horizonte. **Resumos...** Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2007. p. 34

MEDEIROS, Amanda Marina Andrade; MUNIZ, Cristiano Alberto. (UnB). A pesquisa no espaço escolar como possibilidade de formação de professores das séries iniciais para o ensino de matemática. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 9., 2007, Belo Horizonte. **Resumos...** Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2007. p. 172

MORELATTI, Maria Raquel M.; FÜKOTTER, Mônica; FAUSTINO, Mônica P.(UNESP). Formação continuada de professores que ensinam matemática nas séries iniciais do ensino fundamental da rede municipal visando uma mudança no processo ensino-aprendizagem avanços e dificuldades. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 9., 2007, Belo Horizonte. **Resumos...** Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2007. p. 138

NACARATO, Adair Mendes. (USF). O ensino de geometria nas séries iniciais. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 9., 2007, Belo Horizonte. **Resumos...** Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2007. p. 110.

_____; GRANDO, Regina Célia. (USF). A análise de aula como estratégia formativa de professores envolvidos com o ensino de geometria em diferentes mídias. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 9., 2007, Belo Horizonte. **Resumos...** Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2007. p. 48.

NUNES, Cecy Eugênia; BRAZ, Ricardo A. F. S. (PUC-SP). Diferentes concepções sobre o uso do material manipulativo nas aulas de geometria: a geometria da vida. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 9., 2007, Belo Horizonte. **Resumos...** Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2007. p. 69.

PEREIRA, Marcio. Uma proposta de pesquisa sobre a contribuição da geometria para o desenvolvimento cognitivo de crianças com necessidades educativas especiais. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 9., 2007, Belo Horizonte. **Resumos...** Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2007. p. 105.

SCHEIDE, Tereza de Jesus Ferreira. (UNOESTE). O ensino e a aprendizagem de matemática nas séries iniciais de escolarização. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 9., 2007, Belo Horizonte. **Resumos...** Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2007. p.

SCORTEGAGNA, Gláucia Marise; BRANDT, Célia Finck. (UEPG). O professor e seu papel na construção do espaço pela criança. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 9., 2007, Belo Horizonte. **Resumos...** Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2007. p. 168.

SILVA, Sandra A. Fraga; SANTOS-WAGNER, Vânia M. P. (UFES). Investigando e refletindo práticas de matemática nas séries iniciais: crenças, concepções e tomada de consciência. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 9., 2007, Belo Horizonte. **Resumos...** Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2007. p. 168.

SILVA, Viviane Clotilde da; BAIER, Tânia. (FURB). Um trabalho de etnomatemática utilizando as yupanas incas nas séries iniciais. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 9., 2007, Belo Horizonte. **Resumos...** Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2007. p.

VIEIRA, Silvio Santiago; SILVA, Francisco Hermes Santos.(UFP) Flexibilizando a geometria na educação inclusiva dos deficientes visuais: uma proposta de atividades. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 9., 2007, Belo Horizonte. **Resumos...** Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2007. p. 49.

APÊNDICE J- ELEMENTOS DE SÍNTESE

CA CT T	CONTEXTUALIZAÇÃO DO ESTUDO DA GEOMETRIA	DIFERENTES ARTICULAÇÕES NO ESTUDO DA GEOMETRIA	DIVERSIFICAÇÃO NO ESTUDO DA GEOMETRIA	SISTEMATIZAÇÃO DO CONHECIMENTO GEOMÉTRICO
CT ₁	X	X	X	X
CT ₂	X	X	-	X
CT ₃	X	X	-	-
CT ₄	-	X	X	-
CT ₅	X	-	-	-
CT ₆	X	-	-	-
CT ₇	-	X	-	-
CT ₈	-	-	X	-
T ₁	X	-	X	-
T ₂	X	-	X	-
T ₃	-	-	X	X
T ₄	-	-	X	X
T ₅	-	X	X	-
T ₆	-	-	X	-
T ₇	-	X	X	X
T ₈	X	-	X	-
T ₉	X	-	X	-
T ₁₀	-	-	X	X
T ₁₁	-	-	X	-
T ₁₂	X	X	-	-
T ₁₃	X	-	X	-
T ₁₄	X	-	X	-

Quadro 17 - elementos de síntese II

REFERÊNCIAS

ARTIGUE, M. Épistémologie et Didactique, *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 10 2/3, 1986. (Tradução para o Programa de Transformación de la Formación Docente, MCYE, 1993).

BICUDO, M. A. V. *Pesquisa em Educação Matemática: Concepções & Perspectivas*. São Paulo. Editora UNESP, 1999.

_____. A contribuição da fenomenologia à educação. In: *Fenomenologia, uma visão abrangente da educação*. São Paulo: Olho d'água. 1999.

_____. Sobre a fenomenologia In: *Pesquisa qualitativa em Educação*. BICUDO, M. A. V., ESPOSITO, V. H. C. (Org.) Piracicaba: Ed. Unimep, 1994.

BIGODE, Antonio José Lopes; GIMENEZ, Joaquim. *Matemática do cotidiano & suas conexões*. São Paulo: FDT, 2005.

BOSCH, M. (1999). *Un punto de vista Antropológico: La evolución de los instrumentos de representación en la actividad Matemática*. IV Simpósio SEIEMIV (Huelva 2000). Ponencia invitada al Seminario de Investigación I, “Representación y comprensión” (Versión preliminar, 30-6-2000). disponível em: <http://www.ugr.es/local/seiem/IV_Simposio.htm>. Acesso em 20/12/2006.

BRASIL. Lei nº 9.131, de 24 de novembro de 1995. Altera dispositivo da Lei nº 4.024, de 20 de dezembro de 1961, e dá outras providências. Brasília: Presidência da República Subchefia para assuntos jurídicos. 1995. Disponível em URL: <<http://www.planalto.gov.br/CCIVIL/Leis/L9131.htm>>. Acesso em 20.12.2006.

BRASIL. Ministério da Educação / Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática- 1º e 2º ciclos*. Brasília: MEC/SEF, 1997.

_____. Ministério da Educação. *Programa Nacional do Livro Didático*, 2007. Disponível em: <<http://www.fnde.gov.br/download/pnld/editalpnld2007.pdf>>. Acesso em: 10.10.2006.

_____. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. *Diretrizes Curriculares Nacionais para o curso de Pedagogia*. DCN – Brasília, 2005. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/pcp05_05.pdf> . Acesso em: 10.10.2006.

BROITMAN, C.; ITZCOVICH, H. Geometria nas séries iniciais do ensino fundamental: problemas de seu ensino, problemas para seu ensino. In: PANIZZA, M e colaboradores. *Ensinar Matemática na Educação Infantil e nas Séries Iniciais*. Porto Alegre RS, Artmed, 2003.

CAMPOS, T. M. M. ; NUNES, T. Tendências atuais do Ensino e aprendizagem da Matemática. *Em Aberto*., Brasília, ano 14, n. 62. abr/jun, 1994.

CARVALHO, J. B. P. de. Euclides Roxo e as Polêmicas sobre a modernização do ensino da matemática, In: *Euclides Roxo e a modernização do ensino de matemática no Brasil* . Wagner Rodrigues Valeste (Org).: São Paulo, Biblioteca do Educador Matemático – Coleção SBEM, 2003.

CHAACHOUA, H. *O uso da teoria antropológica do didático (Chevallard) na análise de livros didáticos e práticas pedagógicas*. Palestra. Campo Grande, 2007.

CHEVALLARD, Y; BOSCH, M; GASCÓN, J. *Estudar Matemáticas: O elo perdido entre o ensino e a aprendizagem*. Porto Alegre: Artmed Editora, 2001.

CHEVALLARD, Y. (1999) *L'analyse des pratiques enseignantes en théorie anthropologique du didactique*. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, vol. 19, n. 2, p. 221-266. Tradução em espanhol de Ricardo Barroso Campos. Disponível em: <<http://www.uaq.mx/matematicas/redm/art/a1005.pdf>>. Acesso em 15 jan. 2007.

_____. *Organiser l'étude. 1. Structures & Fonctions*. Actes de la 11^e École d'Été de Didactique des Mathématiques. France: La Pensée Sauvage. 2002. Disponível em: <http://yves.chevallard.free.fr/spip/spip/IMG/pdf/Organiser_1_etude_1.pdf>. Acesso em 15.jan.2007.

_____. *Organiser l'étude. Écologie & régulation*. In: DORIER, J. et alii (eds.) Actes da 11^a École d'Été de didactique des mathématiques – Corps-21-30 Août 2001. Grenoble, La Pensée Sauvage: 2002b.

_____.; BOSCH, M. *Ostensifs et sensibilité aux ostensifs dans l'activité mathématique*. Artigo publicado na RDM - Recherches en Didactique des Mathématiques, no 19/1, 1999, p. 77-124.

CURI, E. *Formação de professores polivalentes: uma análise de conhecimentos para ensinar Matemática e de crenças e atitudes que interferem na constituição desses conhecimentos*. 2004. 197f. Tese (Doutorado em Educação Matemática)- Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo. 2004. Disponível em : <www.pucsp.br/pos/edmat/do/CURI_edda.html>. Acesso em 05.12.07.

DANYLUK, O. *Alfabetização matemática: as primeiras manifestações da escrita infantil*. Porto Alegre: Sulina, Passo Fundo: Ediupf, 1998.

DETONI, A. R. Contribuições de uma Investigação sobre o Espaço para a Educação Matemática. *Boletim de Educação Matemática - Bolema*, ano 16, no. 19, 2003.

FIORENTINI, D. Alguns modos de ver e conceber o ensino de Matemática no Brasil. In *Zetetiké*, CEMPEM/F.E. UNICAMP, Ano 3 – número 4, 1995, p. 1-37, novembro de 1995.

FONSECA, M. da C. F. R., et al. *O ensino de geometria na escola fundamental- três questões para a formação do professor dos ciclos iniciais*. 2ª ed. 1. reimpressão. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

FREIRE, P. *Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa*. 7ª ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREUDENTHAL, H. *Didactical phenomenology of Mathematics structures*. Dordrecht: D. Reidel Publishing, 1983.

GÁLVEZ, G. *La geometria, la psicogénesis de las nociones espaciales y la enseñanza de la geometría en la escuela elemental*. In: C.Parra e I. Saiz (comps.), *Didáctica de matemáticas*. Buenos Aires. Piados, 1994.

GASCÓN, J. *La necessidade de utilizar modelos em didática de las matemáticas*. Educ. Mat. Pesqui: São Paulo, v.5, n.2, pp.11-37, 2003.

GHIRALDELLI Jr., P. *História da Educação*. São Paulo: Cortez, 1991.

HEIDEGGER, M. *Ser e Tempo*. Tradução de Márcia de Sá Cavalcante. Petrópolis: Vozes, 1989.

HUSSERL, E. (1966). *Meditations Cartésiennes*, Paris: J. Vrin.

LABORDE, C. *L'enseignement de la géométrie entant que terrain d'exploration dephénomènes didactiques*, Recherches en Didactiques des Mathématiques, vol. 9,3,1990.

LORENZATO, S. *Por que não ensinar Geometria?* Campinas SP: A Educação Matemática em Revista – SBEM – nº 4, 1º Semestre, 1995.

MICOTTI, M. C. de O. O ensino e as propostas pedagógicas. In: BICUDO, M. A. V. (Org.). *Pesquisa em Educação Matemática: Concepções & Perspectivas*. São Paulo: Editora UNESP, 1999.

MERLEAU-PONTY, M. *Fenomenologia da percepção*. Tradução de Reginaldo de Pietro. São Paulo: Freitas Bastos, 1971.

_____. O filósofo e sua sombra, Sobre a fenomenologia da linguagem, A linguagem indireta e as vozes do silêncio, In: *Textos Escolhidos* (Os Pensadores). v. XLI. São Paulo Abril, 1975.

MORI, Iracema. *Viver e aprender matemática*, 3º série. 9. ed. São Paulo: Saraiva, 2002.

MUNHOS, Alda Ferreira. *Matemática: fazer, compreender e criar em matemática*. 2. ed. São Paulo: IBEP, 2005.

MUNIZ, C. A. A criança das Séries Iniciais faz Matemática? In: *Matemática nas séries iniciais do ensino fundamental: a pesquisa e a sala de aula*. Regina Maria Pavanello (Org). São Paulo, Biblioteca do Educador Matemático. Coleção SBEM. Volume 2. 2004.

NACARATO, A. M. O Ensino de Geometria nas séries iniciais. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 9, Belo Horizonte. *Anais...* Belo Horizonte, UNI-BH /MG, 2007. (CD Rom).

NACARATO, A. M; PASSOS, C. L. B. *A geometria nas séries iniciais: uma análise sob a perspectiva da prática pedagógica e da formação de professores*. São Carlos: EdUFSCar, 2003.

PAIS, L. C. Intuição, Experiência e Teoria Geométrica. In: *Zetetiké*. Vol. 4. n. 06. Unicamp. Campinas. 1996.

_____. *Uma análise do significado da utilização de recursos didáticos no ensino da Geometria*. 23a Reunião da Anped, 2000. Disponível em: <http://168.96.200.17/ar/libros/anped/1919T.PDF>. Acesso em 13.02.2007

_____. *Ensinar e aprender Matemática*. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

_____. *Aspectos Históricos e Tendências Atuais das Metodologias de Ensino da Matemática*. (I SESEMAT- Seminário Sul-Mato-grossense de Pesquisa em Educação Matemática), 2007.

PASSOS, C. L. B. *Representações, interpretações e prática pedagógica: a geometria na sala de aula*. 2000. 210f. Tese de Doutorado. (Doutorado em Educação) Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2000.

PAVANELLO, R. M. A geometria nas séries iniciais do Ensino Fundamental: contribuições da pesquisa para o trabalho escolar. In: PAVANELLO, R. M. (Org). *Matemática nas séries iniciais do ensino fundamental: a pesquisa e a sala de aula*. São Paulo, Biblioteca do Educador Matemático. Coleção SBEM. Volume 2. 2004.

PIAGET, J. *A Noção de tempo na criança*. Rio de Janeiro: Record, 1978.

PIAGET, J. & INHELDER, B. *A representação do espaço na criança*. Porto Alegre - Artes Médicas, 1993.

_____. *A imagem mental na criança*. Porto. Livraria civilização – Editora, 1977.

POINCARÉ, H. *O valor da ciência*. Rio de Janeiro:Contraponto, 1988.

ROXO, E. *Curso de Matemática Elementar*. 2 volumes, Rio de Janeiro: Francisco Alves. Volume I, 1929; vol II 1930.

SACRISTÁN, J. G. *O currículo: uma reflexão sobre a prática*. 3ª ed. Porto Alegre:ArtMed, 1998.

SILVA, S. F. N. da. *Geometria nas séries iniciais: por que não? A escolha de conteúdos – Uma tarefa reveladora da capacidade de decidir dos docentes*. 2006. 232f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006.

SOARES, Eduardo Sarquis. *Matemática com Sarquis*. Belo Horizonte: Formato Editorial 1996.

SOARES, E. M. do S. Formalização e Intuição no Contexto do conhecimento, do Ensino e da Atuação Social. In: *Zetetiké*, CEMPEM/F.E. UNICAMP, Ano 3, n. 3, março 1995, p. 63-70.

TARDIF, M. *Saberes docentes e formação profissional*. Petrópoles, RJ: Vozes, 2002.

VALDEMARIN, V. T. Os sentidos e a experiência: professores, alunos e métodos de ensino. In: *O Legado Educacional do Século XX no Brasil*. Dermeval Saviani et al- 2. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2006.