PONTÍFICIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO

PUC/SP

LARISSA FERREIRA COÊLHO

O VOCABULÁRIO GEOMÉTRICO EM LIVROS DIDÁTICOS DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

MESTRADO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

São Paulo
2017

LARISSA FERREIRA COÊLHO

O VOCABULÁRIO GEOMÉTRICO EM LIVROS DIDÁTICOS DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Dissertação de mestrado apresentada à Banca Examinadora da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo como obtenção do título de Mestre em Educação Matemática, sob a orientação da Professora Doutora Maria José Ferreira da Silva.

PUC/SP
2017

Autorizo, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta Dissertação por processos de fotocopiadoras ou eletrônicos.

Assinatura: _____ Local e data: _____

Banca Examinadora

_____

Profª. Drª Maria José Ferreira da Silva

_____

Prof. Dr. Saddo Ag Almouloud

_____

Prof. Dr. Antonio Carlos de Souza

Dedico este trabalho aos meus pais Ronaldo e Ivone, pelo amor, carinho e esforço em minha criação, aos meus irmãos Jefferson e Lorraine, pelo incentivo, apoio e companheirismo.

AGRADECIMENTOS

Primeiro agradeço a Deus, por tornar este sonho possível de ser realizado, me dar forças para seguir em frente e pôr no meu caminho pessoas especiais.

À Professora Doutora Maria José Ferreira da Silva, por toda orientação, atenção e compreensão fundamentais em todos os momentos de nossa convivência.

Aos professores da banca examinadora Professor Doutor Antônio Carlos de Souza, pelas valiosas sugestões que contribuíram para a finalização deste trabalho, e em especial, ao Professor Doutor Saddo Ag Almouloud, por todo apoio, receptividade e contribuição desde o início no curso de Mestrado.

A todos os professores do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática da PUC-SP, por contribuírem de forma excelente para minha formação.

À querida Talita Carvalho Silva de Almeida, pelos direcionamentos, incentivo e pela amizade durante esta trajetória.

Aos amigos que fiz durante o Mestrado Acadêmico e que me acompanharam nos estudos, em especial, Mariana, Rubervan, Patrícia, Marcelo, Jessica e Luiz.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq, pela concessão da bolsa de estudos.

A minha incrível família, mãe e irmãos, que não mediram esforços para me verem realizar este sonho.

A todos que, de certa forma contribuíram para a realização desta pesquisa, meus sinceros agradecimentos.

COELHO, Larissa Ferreira. **O vocabulário geométrico em livros didáticos dos anos iniciais do ensino fundamental.** 2017. 98 p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2017.

RESUMO

A presente pesquisa teve como objetivo investigar o vocabulário geométrico abordado em atividades de duas coleções de livros didáticos dos anos iniciais do Ensino Fundamental a partir de resultados de investigações que apontaram a falta de vocabulário, por parte dos alunos e professores, como fator de interferência na resolução de problemas e na construção de definições matemáticas. Decidimos analisar o livro didático pois termos cotidianos da língua portuguesa são utilizados para nomear conteúdos, objetos e elaborar definições, omitindo a linguagem matemática necessária na apresentação da Geometria desde o início ao final dos anos iniciais. Desta forma, nosso estudo buscou responder a seguinte questão: “As atividades propostas em livros didáticos dos anos iniciais apresentam vocabulário próprio para o conteúdo de Geometria? ” Com o intuito de obtermos a resposta realizamos uma análise baseada em critérios provindos da fundamentação de nossos estudos preliminares e de nossa problemática, direcionados pelo estudo de Langlois (2015), os jogos de linguagem de Wittgenstein (2014) e os documentos oficiais atuais do Ministério da Educação do Brasil. Após a análise das coleções, concluímos que há muitas fragilidades nas atividades apresentadas para o trabalho com Geometria, além da escassez de vocabulário específico da Matemática, um tratamento equivocado com o conteúdo sólidos geométricos e uma sobreposição da linguagem materna.

Palavras-chave: Linguagem Matemática. Sólidos Geométricos. Análise de atividades.

ABSTRACT

The present research had as objective to investigate the geometric vocabulary addressed in the activities of two collections of didactic books of the initial years of Elementary School. Considering results of investigations that pointed out the lack of vocabulary on the part of the students and teachers, as a factor of interference in the resolution of problems and in the construction of mathematical definitions, we decided to analyze the didactic book since usual terms of the Portuguese language are used to determine contents, objects and definitions, omitting the necessary mathematical language in the presentation of Geometry from the beginning to the end of the initial years. In this way, our study tried to answer the following question: "The activities proposed in didactic books of the initial years introduce the own vocabulary for the content of Geometry?" In order to obtain the answer, we perform an analysis based on criteria derived from the fundamentals of our preliminary studies and our problematic, directed by the Langlois study (2015), Wittgenstein's language games (2014) and current official documents of the Ministry of Education of Brazil. After analyzing the collections, we concluded that there are many weaknesses in the activities presented for the work with Geometry; we detected, besides the shortage of specific vocabulary in Mathematics, a wrong treatment with the solid geometric content and an overlap of the mother language.

Keywords: Mathematical Language. Geometric solids. Activity analysis.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – QUESTÃO 1: PROVINHA BRASIL 2016 58

FIGURA 2 – QUESTÃO 5: PROVINHA BRASIL 2016 58

FIGURA 3 – QUESTÃO 5: PROVINHA BRASIL 2013 59

FIGURA 4 – QUESTÃO 6: PROVINHA BRASIL 2013 60

FIGURA 5 – QUESTÃO 8: PROVINHA BRASIL 2012 61

FIGURA 6 – QUESTÃO 12: PROVINHA BRASIL 2011 61

FIGURA 7 – QUESTÃO 5: PROVINHA BRASIL 2011 62

FIGURA 8 – QUESTÃO 8: PROVA BRASIL 2011 63

FIGURA 9 – QUESTÃO 11: PROVA BRASIL 2011 63

FIGURA 10 – QUESTÃO: PROVA BRASIL 2011 64

FIGURA 11 – COLEÇÃO A: ATIVIDADE PARA O 1º ANO 75

FIGURA 12 – COLEÇÃO B: ATIVIDADE PARA O 1º ANO 76

FIGURA 13 – COLEÇÃO A: ATIVIDADE PARA O 2º ANO 78

FIGURA 14 – COLEÇÃO A: ATIVIDADE PARA O 2º ANO 79

FIGURA 15 – COLEÇÃO B: ATIVIDADE PARA O 2º ANO 80

FIGURA 16 – COLEÇÃO A: ATIVIDADE PARA O 3º ANO 81

FIGURA 17 – COLEÇÃO A: ATIVIDADE PARA O 4º ANO 82

FIGURA 18 – COLEÇÃO A: ATIVIDADE PARA O 4º ANO 83

FIGURA 19 – COLEÇÃO B: ATIVIDADE PARA O 4º ANO 84

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – TEMA I: ESPAÇO E FORMA 56

QUADRO 2 – EIXO: GEOMETRIA 56

QUADRO 3 – GEOMETRIA: 1º ANO 66

QUADRO 4 – GEOMETRIA: 2º ANO 67

QUADRO 5 – GEOMETRIA: 3º ANO 68

QUADRO 6 – GEOMETRIA: 4ºANO 69

QUADRO 7 – GEOMETRIA: 5º ANO 70

SUMÁRIO

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS 11

2 PROBLEMÁTICA 15

2.1 Revisão bibliográfica 15

2.2 O problema 34

2.3 Delimitação do problema 37

2.4 Metodologia e procedimentos metodológicos 39

3 ESTUDOS PRELIMINARES 41

3.1. A Linguagem Matemática 41

3.2. O conteúdo e o vocabulário geométrico em documentos oficiais 51

3.3. O vocabulário geométrico em avaliações oficiais 55

3.4. O vocabulário geométrico na BNCC 65

4 ANÁLISE DO LIVRO DIDÁTICO 71

4.1 Critérios de escolha dos livros didáticos 71

4.2 Critérios de análise dos livros didáticos 73

4.3 Análise das atividades em livros didáticos dos anos iniciais 74

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS 91

REFERÊNCIAS 93

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Desde as minhas primeiras experiências profissionais com os anos iniciais do Ensino Fundamental, o trabalho com a Geometria sempre foi gerador de muitos questionamentos. Não entendia o fato de ser menos priorizado na grade curricular, nos livros didáticos e nem ser extremamente evitado pelos professores.

Os conteúdos geométricos estavam presentes de forma tão natural em minhas aulas, que não percebia o desafio que isto representava para os professores com os quais trabalhava. Muitas vezes a negação de trabalhar estes conteúdos era tão grande, que nenhuma estratégia didática parecia funcionar, mesmo trabalhando com alternativas, como jogos ou materiais manipulativos.

As inquietações quanto a este ensino seguiram e quando cheguei ao mestrado contribuíram em grande parte para a escolha do tema desta dissertação. No entanto, definir um objeto de estudo da Geometria, entre os que já foram bem investigados e aprofundados, se tornou o nosso primeiro desafio.

Foi então que, ao longo das orientações, questões a respeito de conteúdos geométricos nos anos iniciais, da intenção deste ensino com crianças e o modo de tratar os conteúdos pelo professor, surgiram em nossos debates. A situação de perceber o ensino de Geometria fragilizado no aspecto do tratamento de seus objetos, e, principalmente, verificar quais nomenclaturas específicas deixam de ser abordadas, acentuou nosso interesse por este assunto.

Ao considerarmos a relevância deste ensino desde os anos iniciais e os novos levantamentos trazidos por pesquisas recentes, admitimos a necessidade de investigá-la como um campo possuidor de uma linguagem própria, com especificidades linguísticas instruídas em seus conteúdos, que neste trabalho denominamos, vocabulário geométrico.

Quando nos referimos ao vocabulário geométrico estamos delimitando as palavras que são utilizadas nas apresentações de definições e de propriedades dos objetos da Geometria. Defendemos uma abordagem linguística particular por meio de termos e nomenclaturas que fazem parte do próprio escopo de ensino dos objetos.

Acreditamos que existem denominações específicas para tratar estritamente os objetos de estudo deste campo, sendo necessário discutir aspectos deste

vocabulário, uma vez que significados são atribuídos a estes termos ao longo do ensino e aprendizagem em Geometria.

No entanto, pesquisas apontam a constante relação entre a linguagem materna e a linguagem matemática, mostrando que esta articulação age diretamente em vários fatores: na comunicação de ideias, no processo de resolução de problemas, nas escolhas feitas em um enunciado e até mesmo nas explicações em torno de objetos em estudo. A interação entre as duas linguagens caracteriza-se por uma grande influência da língua materna nas abordagens de construção de significados dos termos matemáticos.

Dessa forma, motivamo-nos em investigar como o vocabulário geométrico se apresenta na medida em que seus objetos são trabalhados. Para isto decidimos priorizar nesta pesquisa, a linguagem utilizada pelo livro didático, uma vez que este material apresenta conteúdos, propõe situações de ensino e direciona sequências didáticas, exercendo grande influência na comunicação e nas propostas de atividades ao Ensino Fundamental.

Tomamos por hipótese o fato de que os livros didáticos destinados aos anos iniciais possuem uma abordagem mais fragilizada quanto à formalidade linguística em Geometria. Consideramos que o vocabulário geométrico nestes materiais seja tratado com mais influência da linguagem materna que com o rigor da linguagem específica.

Assim, nos propomos responder a seguinte questão de pesquisa: **As atividades propostas em livros didáticos dos anos iniciais apresentam vocabulário próprio para conteúdos de Geometria?**

Para respondê-la investigamos a linguagem com o olhar filosófico de Wittgeinstein (2014), assim como os conteúdos geométricos dos anos iniciais e as avaliações oficiais do sistema educacional brasileiro, para assim analisar as coleções de livros didáticos destinados ao público escolhido.

Portanto, o presente trabalho foi estruturado em cinco capítulos. Além destas considerações iniciais seguimos com o segundo capítulo, que tece a respeito da problemática da pesquisa, contendo a revisão da literatura, problema, delimitação do problema, metodologia e procedimentos metodológicos. Destacamos pesquisas realizadas em Geometria e com considerações destinadas ao vocabulário, evidenciando as possíveis causas da origem de nossa questão.

No terceiro capítulo trazemos os estudos preliminares, importantes para os aspectos teóricos de nossa pesquisa e para a indicação de nossos critérios de análise, onde nos referenciamos em autores de linguagem matemática e de Geometria nos anos iniciais.

No quarto capítulo apresentamos o foco de nossa pesquisa, a análise de livros didáticos dos anos iniciais do Ensino Fundamental, abordando os critérios para a escolha das coleções investigadas e os critérios de análise estabelecidos pelos estudos anteriores.

Para concluir apresentamos algumas considerações finais, emergentes de nossas reflexões com a análise dos livros, assim como a resposta de nossa questão de pesquisa e também, perspectivas futuras.

2 PROBLEMÁTICA

Iniciamos este capítulo com a revisão bibliográfica, apresentando pesquisas relacionadas ao termo de nossa busca, o vocabulário geométrico. Em seguida destacamos as possíveis causas de nosso problema, o descaso com a linguagem geométrica e a justificativa do nosso foco de estudo, o livro didático. Por fim, abordamos a escolha metodológica da investigação, a análise de conteúdo.

2.1 Revisão bibliográfica

A revisão bibliográfica corresponde à necessidade de saber o que outros pesquisadores da área já estudaram e publicaram a respeito do tema que tratamos neste estudo. Sendo assim, a fim de amparar a construção da problemática, nossa revisão foi constituída por teses, dissertações e artigos, tendo como objetivo facilitar nosso entendimento sobre os problemas encontrados em Geometria, assim como tomar conhecimento dos principais resultados obtidos nas pesquisas.

A busca e o levantamento dos estudos, principalmente a de teses e dissertações, foi realizada em algumas bases de dados nacionais e internacionais, por meio de consultas às bibliotecas digitais, como o Banco de Teses da CAPES, a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), as bibliotecas dos programas de pós-graduação em Educação Matemática e também aos periódicos publicados no Brasil e em outros países, como Portugal e Espanha.

Ao procurarmos trabalhos em torno do título “vocabulário geométrico”, não obtivemos resultados. Para encontrar algo foi preciso ampliarmos a busca para o termo “vocabulário matemático”, conseguindo assim uma dissertação defendida na Universidade Aberta de Lisboa, Portugal. Por não obtermos resultados no Brasil, com os termos “vocabulário geométrico” e “vocabulário matemático”, alteramos a procura para “linguagem matemática” e “alfabetização matemática”. Deste modo, pudemos encontrar trabalhos voltados para o assunto, porém nenhum abordaria o foco principal de nossa pesquisa, o vocabulário geométrico nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

É importante ressaltar que no decorrer de nossa busca, em torno destes temas, encontramos muitos estudos referindo-se à comunicação nas aulas de

Matemática, sobre a interação discursiva e as práticas de leitura e escrita na sala de aula. Todos estes nos serviram como leitura fundamental para entender e explorar possibilidades dentro do assunto, no entanto não apontaram aspectos aproximados ao nosso, por isso, neste momento não faremos menção aos mesmos.

Em virtude do número reduzido de pesquisas encontradas e, principalmente, devido ao fato de não abordarem o nível de ensino que nos propomos investigar, os anos iniciais, foi imprescindível ampliar nossa abordagem a outros anos do Ensino Fundamental e a tópicos mais gerais. Isto significa dizer que além da linguagem matemática, foi necessária a procura por trabalhos relacionados a Geometria nos anos iniciais, o que resultou em uma abertura maior de temáticas, possibilitando assim, a construção do cenário das pesquisas relacionadas de alguma forma ao nosso estudo.

Entre pesquisas realizadas no âmbito da linguagem matemática encontramos estudos com diferentes objetivos, alguns preocupados com a diferença entre a linguagem do matemático e a do professor de matemática, outros com o uso da linguagem dentro da sala de aula, outros com os jogos de linguagem e alguns com a comunicação entre os sujeitos que aprendem Matemática. Trabalhos como as dissertações de Misse (2014), Dantas (2011), Pinto (2009) e Rodrigues (2008) desenvolvem investigações a respeito da linguagem e Educação Matemática. Cada um, em sua particularidade, trata ou sobre a linguagem escrita, falada ou lida, ou sobre as interações linguísticas presentes nas aulas de matemática.

As pesquisas de Misse (2014) e Rodrigues (2008) apresentam-se semelhantes. Ambas consideram a literatura infantil como ponto de partida para o ensino de Matemática e trazem como resultado o favorecimento do uso da linguagem, estimulado por histórias infantis.

A pesquisa de Rodrigues (2008) foi realizada em duas turmas do 5º ano do ensino básico de Coimbra, que equivalem ao mesmo nível do sistema de ensino no Brasil. Esta pesquisa considerou a literatura infantil um meio de potencializar a aprendizagem em matemática, e para isto, investigou a compreensão dos números racionais e a resolução de problemas em uma turma de controle e uma turma experimental. Na turma de controle o conteúdo sobre os números racionais foi exposto de maneira tradicional, onde os alunos ouviam a explicação e realizavam suas atividades individuais, enquanto que na turma experimental o conteúdo partiu da

leitura de uma história onde se estimulava o levantamento e a formulação de problemas a respeito dos temas envolvidos no conteúdo.

Rodrigues (2008) constatou que na turma experimental os alunos envolvidos na história do livro, começaram a dialogar e conjecturar diferentes soluções para o problema exposto, que permeou todo o trabalho com os números racionais. As tarefas nesta turma motivaram os alunos a levantar hipóteses e atribuir significado ao conteúdo por diferentes maneiras (símbolos falados e escritos, explicações, materiais, imagens), que, segundo a autora, fortaleceram o papel na formulação do pensamento e na compreensão de números racionais.

Como resultado de sua investigação, a autora considera que a história trabalhada, o cenário construído e as discussões ocorridas nas resoluções dos problemas foram ferramentas poderosas para a compreensão dos números racionais, pois na perspectiva da autora todos os incentivos à linguagem, à resolução coletiva e às discussões levantadas na sala de aula, proporcionam um ambiente facilitador de aprendizagem já que estimulam a expressão, a oralidade e a participação ativa do aluno.

A pesquisa de Misse (2014) buscou compreender o ensino de Matemática com alunos do 6º ano por meio de contação de histórias. O autor investigou as possibilidades de expressão dos alunos a partir de textos que envolvessem Matemática, adotando alguns capítulos de livros como recurso didático, selecionando os com base nos conteúdos matemáticos que abordam (distância, medidas e números primos), para assim iniciar a discussão desses temas com os alunos.

O autor admite a contação de histórias como recurso comunicativo que abre possibilidades para que o aluno se expresse e interaja na sala de aula, entendendo que seja possível uma mobilização de ideias matemáticas para a discussão das questões envolvidas nos textos. Dessa forma, ao analisar os discursos e a participação dos alunos, Misse (2014) constatou que a problemática envolvida na narração da história faz com que o ouvinte se mobilize para compreender o que é narrado, mobilizando o conhecimento matemático para compreender situações diversas, movimentando-o também a realizar a tarefa proposta sem negação.

Constatou que os alunos, no momento de se expressarem, consideram sua experiência, fatos da história, e conteúdos matemáticos aprendidos anteriormente,

concluindo que por meio de histórias os alunos mobilizam ideias matemáticas para compreender o que era contado.

Misse (2014) afirma que a Matemática pode auxiliar a interpretação de situações a partir da lógica, da ordenação e da proporcionalidade, estimulando os alunos a uma necessidade de se expressar e de recorrer a conteúdos matemáticos já aprendidos para articular o pensamento. Para o autor, a contação de histórias aparece como recurso reflexivo para este aluno expressar ideias e também construir novos conhecimentos matemáticos por meio da articulação de sua oralidade.

Estas pesquisas, apontam uma possibilidade de estimular e desenvolver a oralidade dos alunos, mobilizando ideias e conteúdos matemáticos, abrindo caminhos para pensar maneiras de trabalhar um vocabulário matemático coerente, na medida em que vai despertando a necessidade de expressão e comunicação entre professores e alunos.

A pesquisa de Dantas (2011) também realizada com alunos do 6º ano do Ensino Fundamental, analisou uma estratégia para o ensino de Geometria baseada em leitura de textos. Sua finalidade era investigar se uma prática de leitura potencializa a compreensão de conceitos matemáticos, em especial de Geometria. A autora buscou analisar as contribuições da leitura de gêneros discursivos variados, tais como lendas, poema e obras de arte, como recurso facilitador da compreensão de conteúdos envolvendo sólidos geométricos, regiões planas e contornos.

A pesquisadora primeiramente aplicou uma atividade de sondagem envolvendo o conteúdo e constatou que os alunos desconheciam a Geometria envolvida, principalmente as propriedades de figuras planas e de sólidos. A partir disto, elaborou e aplicou três atividades de intervenção, a primeira utilizando um poema, a segunda com uma lenda e a terceira com telas (linguagem não-verbal) e uma receita culinária.

Cada uma das leituras dos gêneros narrativos propostos seguiu etapas de análise pela turma. Os alunos estudaram os textos a fim de detectar suas características, o assunto abordado e a linguagem matemática existente ali. A autora observou que, desde a primeira atividade de intervenção, os alunos não demonstraram dificuldades com a utilização da linguagem matemática de forma

adequada. Seu propósito era levar o aluno a entender, por meio de leitura, discussão e questionamentos de diferentes textos, a matemática presente em cada um.

A autora defende que o ensino de Matemática, favorecido por uma prática de leitura, beneficia uma melhor compreensão de conteúdo. Como resultado aponta que o aluno, a partir de intervenções com diferentes gêneros textuais, apresenta maior capacidade de compreender ideias matemáticas, internalizar informações e usar a Geometria de uma forma mais consciente e consistente.

Dantas (2011) critica a ausência de trabalhos que aliam a leitura e a matemática desde os anos iniciais, e afirma que o aluno deixa de associar a Matemática com leitura e escrita, o que pode acarretar em certa dificuldade ao se deparar com um problema matemático que exige um nível de leitura que não foi instigado a construir.

A autora atribui à dificuldade em trabalhar a leitura e a Matemática, a pouca produção de estratégias diferenciadas de ensino, a precária formação do professor e a concepção da própria disciplina, que desde os anos iniciais é vista como uma disciplina para se fazer “contas” e não para ler, interpretar e escrever.

A autora admite que o aluno deve ser capaz de olhar para o texto, decodificar a linguagem utilizada, compreendê-la e interpretá-la, e para isso, é necessário uma prática de leitura constate, pois exigirá do leitor diversas habilidades como um repertório de vocabulário amplo, informação, criticidade, interatividade, além da compreensão e interpretação.

Esta pesquisa investigou também a ideia de professores quando se trata de leitura e escrita na Matemática, realizando uma entrevista com cinco docentes com diferentes anos de experiência e formação. Os resultados apontam que todos os investigados acreditam ser importante trabalhar a leitura na disciplina, no entanto Dantas (2011) constatou que este trabalho está limitado a resolução de problemas, enunciados ou textos presentes apenas em livros didáticos, o que ilustra nosso pensamento a respeito da influência do livro didático na ação do professor.

Entendemos que a prática da leitura é fator essencial para a compreensão de problemas e textos matemáticos, o que nos faz acreditar mais ainda que a dificuldade existente na leitura e interpretação pode ser facilitada quando o aluno tem contato desde o início com uma linguagem matemática correta.

A pesquisa de Pinto (2009) buscou analisar o uso da linguagem em uma sala de aula de Matemática, para investigar como professores utilizam a linguagem para comunicar conteúdos matemáticos a seus alunos. O pesquisador filmou 20 horas de aulas em turmas de 8º ano do Ensino Fundamental ao 2º ano do Ensino Médio, com o objetivo de compreender a comunicação em sala de aula e como alguns professores utilizam a linguagem.

Ao analisar a linguagem utilizada pelos professores e alunos tanto para conteúdos geométricos, quanto algébricos e estatísticos, o autor mapeia doze eventos que caracterizam o jogo de linguagem presente na aula de Matemática. Não abordaremos aqui todos os eventos eleitos, faremos uma apresentação dos resultados que auxiliam a construção de nossa problemática.

O primeiro evento que o autor analisa intitulado “conflitos de significados e uso de termos em outros contextos” agrupa os momentos em que observou a utilização de termos matemáticos em situações diferentes das usuais na “matemática formal”, os conflitos entre os significados do professor e dos alunos para determinados termos e expressões, e a utilização de palavras que não “pertencem” a “matemática formal”. Consideramos este evento com uma aproximação bem próxima a nossa pesquisa quando Pinto (2009) afirma que:

> Dentre os termos “matemáticos” usados em situações diferentes das usuais (na matemática formal), temos: “reta” e “limite”. Já dentre os termos que causaram (ou poderiam causar) conflitos de significados no transcorrer da aula podemos destacar: “altura”, “moda”, “base”, “junção” e “semelhante”. Quanto às expressões que estamos chamando de diferentes às da “Matemática formal”, mas que, no entanto, são usadas em sala de aula, e desta forma, poderiam ser tomadas como próprias à “matemática” escolar, temos: “tortinho”, “vertical”, os gestos do aluno e “bem pertinho”. (PINTO, 2009, p. 71-72).

O autor observa que o professor chama de “reta” o que seria um “segmento de reta” e utiliza o termo “limite” para tratar o ápice de um instante, não como “limite” do Cálculo Diferencial e Integral. O professor utiliza palavras usuais em sua comunicação dos conteúdos e atribui um significado natural, não matemático, para os termos.

Em outro evento, Pinto (2009, p. 85) aborda a “coisificação dos objetos matemáticos”, onde os objetos matemáticos são tratados nas falas dos professores como objetos de natureza física, como podemos perceber na fala “Porque o paralelogramo é tortinho” ou “é só ver onde ela vai cortar o eixo ‘y’”.

Segundo o autor, essas formas de caracterizar os objetos matemáticos são encontradas nos jogos de linguagem presentes na sala de aula, pois acredita-se que não há influência na formação/construção de conceitos. Porém, afirma que cada modo diferente de falar algo, faz essa fala constituir um novo objeto, ou seja, os objetos são construídos pela maneira de chamá-los.

Observamos que nestas categorias de análise, apareceram na comunicação entre professores e alunos termos, palavras e expressões utilizadas dentro de um outro contexto, de uma maneira diferente à matemática formal, ou com uma atribuição incorreta dos significados ou com uso de palavras usuais dentro da matemática, o que também enfatiza a importância da temática de nossa pesquisa, o vocabulário correto no ensino de matemática.

No evento sobre “diferentes enunciações” Pinto (2009, p. 75-76) destaca pontos em que o professor se dirige de diversas maneiras para uma mesma proposta ou exercício “[...] quando os alunos enunciam “base vezes altura”, “lado ao quadrado” e o professor argumenta “é a mesma coisa”, pois “dá o mesmo resultado”. Algo análogo também acontece ao fazer referência à “comprimento e largura” e “base e altura”. De acordo com o referencial de sua análise, o autor afirma que por mais discreta que seja a mudança no enunciado, ela a torna em uma nova enunciação, diferente da primeira, por isso não pode ser considerada a mesma coisa.

O pesquisador percebe também que as enunciações dos professores partiam de uma leitura do material pedagógico, e aqui encontramos mais uma aproximação com nossa pesquisa, pois compreendemos que os materiais didáticos utilizados pelos professores influenciam na linguagem empregada pelos mesmos na apresentação dos conteúdos, influenciando assim o vocabulário abordado nas aulas.

Ainda sobre a linguagem matemática, verificamos que um tema inserido nesta discussão se faz em torno da “alfabetização matemática”. Para ampliar os tópicos discutidos até aqui, traremos a seguir o trabalho de Danyluk (1988), que em sua dissertação de mestrado investiga a alfabetização matemática nos anos iniciais.

A pesquisa de Danyluk (1988) foi realizada em turmas da pré-escola até os anos iniciais do Ensino Fundamental, coletando dados nas aulas de Matemática por meio de anotações e gravações de áudio. Seu objetivo foi analisar como ocorria a

alfabetização matemática, ou seja, o que havia por trás deste momento inicial de construção de conceitos matemáticos.

Entre os resultados de seu trabalho, a autora aponta obstáculos dentro do processo de alfabetização matemática, que vão desde a postura autoritária dos professores até a falta de significado nos exercícios propostos. A situação a respeito da falta de compromisso encontrada com a linguagem matemática nas aulas dos anos iniciais é diagnosticada em sua pesquisa.

A autora afirma que após observar as salas de aula percebeu que professores se mostram descompromissados com a linguagem matemática e com sua leitura. Este descompromisso é caracterizado pelo uso incorreto dos termos matemáticos, pelo modo que trabalham a linguagem e, principalmente, pela falta de significado aos termos durante as aulas.

Danyluk (1988) enfatiza que encontrou discursos sem uma proposta de atribuição de significado, por isso defende que se a linguagem matemática não foi compreendida e interpretada, então não foi lida. Mais adiante, afirma que os alunos eram treinados, condicionados e não levados a fazer uma leitura de fato em Matemática, isto é, os alunos não atribuíam sentido ao que estava sendo trabalhado, causado pelo próprio discurso sem significado dos professores.

Dessa forma, percebe que o uso de expressões inadequadas na comunicação de professores marca a ausência da própria Matemática nos discursos. Talvez esse seja um dos motivos que esta disciplina não seja totalmente compreendida, cause confusão e seja evitada pelas pessoas. Isto também não significa dizer que só o fato de utilizar os nomes matemáticos corretos fará que a Matemática se faça presente, é preciso que o discurso do professor seja esclarecedor e não vazio.

Com os resultados da pesquisadora podemos conjeturar a respeito do vocabulário geométrico, pois percebemos que o fato da não utilização de um vocabulário correto pode prejudicar a compreensão do conteúdo. No entanto, a utilização correta da linguagem não garante por si só a compreensão, é necessário que os alunos atribuam significado para aquilo que está sendo tratado.

Entendemos aqui a linguagem específica é essencial para a construção de significados referentes ao objeto matemático, o que nos faz refletir acerca de que

maneira o vocabulário está sendo empregado em aulas de Matemática, se a linguagem abordada está favorecendo a construção de significados.

O artigo de Souza (2010) ao considerar também o processo de alfabetização matemática, parte do pressuposto de que o professor atua como um mediador das linguagens dentro da sala de aula, fazendo a ligação entre o aluno e a ciência. No entanto, afirma que neste processo de alfabetização, a utilização da linguagem matemática fica restrita a exercícios e não dá possibilidade ao aluno de ler, escrever e interpretar tal linguagem. Seus resultados indicam que:

> [...] a escola tem assumido a concepção formalista de matemática, excessivamente simbólica e algorítmica, e que no meio dos símbolos, fórmulas e regras têm-se perdido o que realmente importa neste processo, ou seja, a compreensão das ideias representadas pela linguagem matemática que muitas vezes nem mesmo o professor tem. (SOUZA, 2010 p. 4).

A autora critica a determinação que existe nos anos iniciais de que não se pode trabalhar com a linguagem específica sem que o aluno tenha um domínio dos códigos linguísticos, o que transforma os anos iniciais em uma dedicação exclusiva para leitura e escrita na língua materna, ignorando a linguagem matemática, já que enfatiza nesta área os conteúdos que tratam de números e operações. Para Souza (2010) é imprescindível fazer a ligação entre a Matemática e língua materna, pois uma atitude contrária distancia cada vez o aluno e o conhecimento.

Para melhor ilustrar a relação entre as linguagens, o artigo de Rubenstein e Thompson (2002) apresenta as dificuldades que as autoras observaram no momento de aprendizagem da linguagem matemática pelos alunos. Devido a confusões com termos usuais da língua inglesa, categorizaram onze dificuldades, entre elas: as palavras que são partilhadas pela matemática e pela língua inglesa (por exemplo*: right, reflection, foot*[1]*);* as palavras da matemática que são partilhadas com o inglês, mas que o significado na matemática é mais preciso (*difference, even*[2]); termos matemáticos que só são encontrados em contextos matemáticos (*quociente, decimal, denominator*[3]*,* etc); palavras que possuem mais de um significado matemático (*round,*

[1] Direita, reflexão, pés.
[2] Diferença, igualmente.
[3] Quociente, decimal, denominador.

square, second, side[4]) e a utilização de termos informais para termos matemáticos (*corner for vertex*[5]).

As autoras defendem a importância dos termos, das frases e dos símbolos na comunicação das ideias matemáticas, e mostram como a linguagem matemática pode causar confusão em algumas situações devido aos seus termos específicos e aos seus vários significados, ratificando o papel do professor em facilitar essa aprendizagem do vocabulário com estratégias de ensino.

Podemos perceber com os exemplos do artigo, a estreita ligação que há entre a língua materna e a linguagem matemática, o quanto ambas exercem influência um sobre a outra e também na aprendizagem de conteúdo. Os termos de nosso vasto vocabulário e os seus significados merecem atenção e esclarecimento na medida em que são utilizados na comunicação de ideias.

Uma outra pesquisa, realizada no Canadá em língua francesa, voltou-se também para o estudo da linguagem, e nela encontramos diretas semelhanças com nossa proposta. A pesquisa realizada por Langlois (2015) na Universidade Laval, em Quebec, propõe uma engenharia didática com o objetivo de desenvolver a linguagem do aluno junto a construção de conceitos matemáticos, baseada em análises de atividades matemáticas propostas em livros didáticos do primário.

Langlois (2015) questionou os materiais pedagógicos tendo como referência o Programa de Formação de Escolas de Quebec, proposta pelo Ministério da Educação em uma reforma no ano de 2006. No programa há, como parte das habilidades a serem desenvolvidas, considerações particulares a respeito de competências linguísticas.

Segundo a autora o programa apresenta a Matemática como uma importante fonte de desenvolvimento intelectual que exige a resolução de situações-problema (competência 1), raciocínio (competência 2) e o uso da linguagem matemática (competência 3). Dessa forma na terceira competência, exclusiva para o desenvolvimento da linguagem, nos deparamos com considerações a respeito da aquisição de vocabulário matemático e seu uso na interpretação e produção de problemas.

[4] Volta, quadrado, segundo, lado.
[5] Canto para vértice.

Apesar das considerações a respeito de linguagem estarem presentes no programa de Quebec, a autora afirma que algumas dificuldades encontradas pelos alunos em Matemática, pode ser explicada pela deficiência de suas competências linguísticas. Por isso, se propõe a investigar os livros didáticos, buscando verificar se possuem atividades que permitem desenvolver competências linguísticas dos alunos para que se apropriem do vocabulário matemático referente aos conceitos envolvidos no estudo.

Para a análise das coleções e dos livros, a autora baseia-se em quatro critérios:

> [...] a presença de atividades de mobilização da linguagem matemática; a adequação das instruções para o desenvolvimento do conceito; a correspondência entre a atividade e o nível da progressão da aprendizagem; a implantação da abordagem de habilidades para o desenvolvimento da autonomia dos alunos. (LANGLOIS, 2015, p. 3, tradução nossa).

Estes critérios foram estabelecidos com base no que o programa de Quebec estabelece a respeito da aprendizagem em Matemática. Podemos perceber que os dois primeiros critérios fazem ligação com a linguagem, e os outros dois com o nível de aprendizagem e habilidades, outro tópico abordado em sua dissertação.

A partir desses critérios, a autora se propõe a investigar apenas o círculo, analisando como é desenvolvida a construção dos conceitos em torno do vocabulário deste objeto matemático

> [...] estamos particularmente interessados em permitir o desenvolvimento do vocabulário no aluno. Com efeito, é por meio de uma série de atividades que se torna possível aumentar o número de propriedades para uma figura em particular para enriquecer o número de possíveis descrições. Estes, por sua vez, promovem o desenvolvimento de definições que reúnem as propriedades necessárias e suficientes para determinar um objeto geométrico. (LANGLOIS, 2015 p. 88, tradução nossa).

Langlois (2015) admite que o enriquecimento de descrições a respeito de determinado conteúdo depende da abordagem realizada em diferentes atividades. Defende que é por meio da variedade de tarefas que os momentos de discussão a respeito de propriedades e definições do objeto acontecem, sendo possível assim, aprimorar descrições acerca dos conteúdos e promover um desenvolvimento do vocabulário.

Em sua análise, detectou equívocos em atividades, assim como a falta de adequação do que é esperado pelo Programa de Quebec. Constatou uma inadequada

experiência de linguagem encontrada nas coleções, afirmando que os materiais didáticos investigados não são coerentes ao que se espera em um trabalho satisfatório com a linguagem.

A autora conclui que os livros analisados podem justificar a presença de dificuldades apresentadas pelos alunos quanto ao desenvolvimento do vocabulário e dos conceitos matemáticos, uma vez que as atividades não promovem o trabalho com diferentes descrições e discussões de propriedades do círculo.

Foi possível observar no trabalho de Langlois (2015) o valor que atividades de materiais didáticos possuem na comunicação de ideias, de definições e de propriedades, principalmente por se tornar responsável pelas abordagens e descrições que auxiliarão na construção e o desenvolvimento de conteúdos geométricos. Fica claro que as atividades são essenciais para promover o desenvolvimento de um vocabulário, assim como as competências linguísticas podem não ser alcançadas devido a inconsistência da interação entre atividade, linguagem e conteúdo.

Pensando nestes aspectos de desenvolvimento dos conteúdos geométricos, buscamos também trabalhos referentes a Geometria nos anos iniciais no Brasil. Neste levantamento o resultado foi diferente, encontramos diversas pesquisas envolvendo a Geometria nesta etapa da Educação Básica, por isso, para refinar a procura e aproximar aos objetivos desta investigação, focamos nos trabalhos que investigaram de alguma forma, a construção do pensamento geométrico, ou a resolução de problemas ou a cognição de noções geométricas. Encontramos a tese de Passos (2000), assim como as dissertações de Tortora (2014), Barbosa (2011) e Teixeira (2008).

Na tese de Passos (2000) foram investigadas as noções geométricas manifestadas pelos alunos na sala de aula e como os professores agem diante destas manifestações. O estudo foi voltado a entender como o aluno representa e interpreta as construções geométricas e de que maneira o professor trabalha com estas representações, focando a resolução de problemas geométricos.

A pesquisadora desenvolveu um estudo de caso com alunos de cinco classes de 4ª série do Ensino Fundamental (atual 5º ano) e suas respectivas professoras. Ao investigar os professores durantes cursos de aperfeiçoamento e de especialização

promovidos, a autora observou que há inúmeras situações em que os mesmos apresentam erros a respeito de conteúdos matemáticos. Considerou que tal prática gera padrões de representação que implicam na distorção da compreensão de ideias pelos alunos e apresenta como exemplo:

> [...] o caso de uma professora do ensino fundamental que classificou um polígono não convexo [...] como uma figura com as mesmas propriedades do triângulo; justificando, falou “é uma figura com três lados porque tem três pontas”. (PASSOS, 2000 p. 26-27).

Passos (2000) percebe como o aspecto figural prevalece sobre o aspecto conceitual de polígonos, e para analisar se apoia em Fischibein (1993), que defende que o objeto geométrico é composto por dois componentes: um conceitual (propriedades dos objetos através da linguagem escrita ou falada) e um figural (imagem mental do conceito). A autora percebeu que as definições figurais determinavam os objetos e que o professor não se pautava na definição conceitual, percebeu ainda que muitas vezes recorriam ao material didático para tentar encontrar algum referencial e entender as discussões que estavam ocorrendo nos momentos de debate dos conteúdos.

A autora admite que esta situação prejudica o progresso dos alunos, uma vez que a abordagem em livros didáticos, com o objeto triângulo por exemplo, o apresenta somente na forma equilátera, sem outras possibilidades de construção. O uso de tais livros pode contribuir para que o professor faça referência, erroneamente, a uma única forma de representar o triângulo.

Na categoria de análise que diz respeito a nomenclatura de objetos geométricos, a pesquisadora notou a confusão entre os termos geométricos que definiam figuras planas e espaciais por parte dos alunos e professores, atribuindo explicação a uma possível ênfase na exploração de certas palavras em detrimento de outras, relacionadas a propriedades de figuras geométricas.

A autora defende que as representações geométricas devem ser expressadas por meio de desenhos, objetos construídos, gestos, linguagem, entre outras manifestações, ou seja, é necessário trabalhar as representações geométricas de diversas maneiras, para envolver diferentes habilidades. Conclui que as dificuldades encontradas pelos alunos em representar figuras planas e espaciais, assim como suas

propriedades, pode ser pelo fato dos muitos entraves do papel do professor, que acredita que apenas uma estratégia de representação garanta a aprendizagem, pois:

> [...] leva o professor a imaginar que a visão dos objetos e a manipulação dos mesmos constituam recursos suficientes para que o aluno aprenda Geometria. Entretanto, a prática pedagógica e a presente pesquisa mostram que esse fato não ocorre tão facilmente, como foi observado no decorrer deste estudo. (PASSOS, 2000, p. 318).

Passos (2000) evidencia também a insegurança e hesitação das professoras pesquisadas, além do desconhecimento dos conteúdos a serem ensinados. Algumas professoras apresentavam definições de determinado sólido geométrico de maneira expositiva, informativa e incorreta. No entanto, em outras pôde verificar o quanto uma intervenção correta e eficiente pode proporcionar aos alunos momentos de exploração, reflexão e utilização correta do vocabulário geométrico.

Embora o estudo de Passos (2000) apresente objetivos em uma perspectiva diferente da nossa proposta, evidencia elementos que proporcionam um melhor entendimento para uma representação geométrica, uma delas é quando aponta que as representações também devem ser expressadas por meio da linguagem, ampliando a necessidade de representar objetos geométricos junto com seu vocabulário específico.

A pesquisa de Tortora (2014) teve como objetivo investigar as relações entre conhecimentos declarativos[6], desenvolvimento conceitual, gênero e a atribuição de sucesso e fracasso de alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental na resolução de problemas geométricos. Os dados foram coletados entre 30 crianças do 1º ao 5º ano, por meio de gravações em vídeos e outros instrumentos de coleta.

Tortora (2014) considera que o indivíduo ao mobilizar as habilidades geométricas, precisa também mobilizar conhecimentos declarativos e de procedimento. Para que haja o desenvolvimento dessas habilidades em Geometria é necessário que estes conhecimentos sejam trabalhados e relacionados à resolução de problemas, pois nesta situação o indivíduo necessita recorrer à conhecimentos declarativos, às habilidades geométricas e ao conhecimento conceitual. Dessa forma, seu trabalho buscou evidenciar estas relações durante a resolução de problemas e a atribuição do sucesso e do fracasso nas atividades da criança.

[6] Segundo Anderson (1983) é o conhecimento que existe quando uma pessoa consegue descrever o funcionamento de um determinado objeto, fato ou conceito.

Ao analisar as características dos alunos a respeito do desenvolvimento conceitual de figuras planas, como triângulos, quadrados, círculos e retângulos, o autor constata que:

> [...] os alunos já conheciam algumas figuras geométricas presentes em outros contextos da sua vida cotidiana, mas não conseguiram identificá-las pelo nome, o que pode sugerir a existência independente entre as habilidades de verbalização e de reconhecimento de figuras geométricas. A habilidade de verbalização necessitaria, especificamente, de conhecimentos declarativos a respeito dos nomes das figuras e seus atributos definidores, entretanto parece que as crianças não tinham conhecimentos declarativos suficientes para responder às questões. (TORTORA, 2014, p.122).

A verbalização que ele esperava que as crianças demonstrassem ao dialogar sobre as figuras geométricas não aconteceu. O autor identifica que os conhecimentos declarativos apresentados pelas crianças, em relação ao nome das figuras e suas definições, não foram suficientes para responder questões. A nosso ver, significa que não possuíam vocabulário suficiente para relatar ou explicar determinada figura.

Na análise a respeito do desenvolvimento conceitual de figuras espaciais, envolvendo pirâmides, cubos, cilindros e paralelepípedos, o autor observou que respostas como:

> [...] “um cubo é um quadrado, mas ele tem seis faces”, “um cubo é algo com vários quadrados colados num só”, “um cilindro é uma forma com dois círculos unidos por outra forma” ou “um paralelepípedo é um conjunto de retângulos grudados uns nos outros por dois quadrados” exemplificam essa colocação. Durante questões como esta, em que os alunos são desafiados elaborar uma definição, as crianças apresentaram certa dificuldade. Ao elaborar uma definição, percebemos que os alunos são obrigados a recorrer aos atributos definidores das figuras geométricas, além de recorrer habilidades que parecem ser pouco exercitadas pelas crianças, como a habilidade verbal e de aplicação. (TORTORA, 2014. p. 131).

Tortora (2014) ao desafiar as crianças a discursar a respeito de cada sólido, nota que há uma dificuldade em elaborar uma descrição e atribuir características às figuras. Segundo o autor, as crianças recorrem a atributos de definição que não estão claros e não estão relacionados com o que foi problematizado, elas utilizam palavras para descrever que não correspondem a definição correta, demonstrado que habilidades verbais são pouco exercitadas.

Ao detectar que as crianças possuíam pouco vocabulário em Geometria, com dificuldades em expressar suas ideias, notou que utilizavam como alternativa utilização de termos da linguagem que já conheciam para tentar explicar os atributos das figuras, ou então, recorriam a desenhos para explicar o que queriam dizer

Na confusão observada entre nomenclaturas de figuras planas e figuras espaciais, percebeu que muitos alunos se referiam ao cubo de quadrado, ao paralelepípedo de retângulo, etc. Afirma que as crianças além de possuírem dificuldades de reconhecer figuras quando rotacionadas ou de mesma classe, apresentaram dificuldade também em argumentar o que seriam figuras planas e sólidos geométricos, pois não possuem conhecimentos declarativos.

Percebemos que não só em pesquisas com alunos do Ensino Fundamental, mas com alunos do Ensino Médio também, apontam resultados semelhantes. É comum que as dificuldades elencadas como pouco vocabulário, reconhecimento de figuras rotacionadas e confusão entre figuras planas e sólidos sejam frequentes no perfil dos alunos, seja de qualquer nível de ensino.

Isto nos leva à reflexão de que a dificuldade existente em reconhecer o que é uma figura plana e uma espacial pode se encontrar nas formas de representações destes objetos. Há muitas situações em que algo que não é plano é tratado como plano, como por exemplo no trabalho com os blocos lógicos, onde figuras tridimensionais são apresentadas às crianças com a nomenclatura de figuras planas (círculo, quadrado e triângulo), sendo que no material temos, de fato, cilindros e prismas.

Tortora (2014) enfatiza nos seus resultados que a verbalização dos termos da Geometria foi o problema em que as crianças tiveram mais dificuldade durante a pesquisa. Segundo ele, algumas crianças não conseguiram descrever características nem utilizando o seu próprio vocabulário, e afirma que por não possuírem conhecimentos que pudessem habilitá-los a explicar verbalmente suas percepções, acabam sendo privados dos benefícios de descrever as características, propriedades e as relações entre figuras geométricas.

Tortora (2014) considera também a relevância da linguagem nesse processo, uma vez que auxilia o estudante a organizar seu raciocínio e, além disso, gera informações que serão responsáveis pela construção dos conhecimentos declarativos e aprimoramento das definições em Geometria.

Na pesquisa de Barbosa (2011) foram investigadas três professoras que lecionavam Matemática nos anos iniciais. Seu objetivo era analisar a mobilização de saberes durante a participação em um grupo de estudos voltado para o

desenvolvimento do pensamento geométrico, isto é, verificar os saberes envolvidos quanto ao uso adequado de termos geométricos, à visualização e representação de figuras, e à compreensão de definições.

A coleta de dados foi realizada por meio de entrevistas, diagnósticos, gravações, entre outros. Durante os primeiros encontros, a pesquisadora relata que nas discussões sobre definições e propriedades geométricas, professoras utilizaram termos como “gordinho”, “pontinha”, “lados iguais e não medidas iguais”. Por esta ocorrência, analisou como categoria o “uso adequado dos termos geométricos”, avaliando o momento inicial de cada professora com o diagnóstico final a respeito do vocabulário apropriado para se referir às propriedades de figuras ou à orientação espacial.

Ao propor e trabalhar com atividades relacionadas a sólidos geométricos e planificações, pensando exatamente em tarefas que desenvolvessem o uso correto do vocabulário, deixa claro que as discussões promovidas nos encontros fizeram com que termos não utilizados no início das atividades pelas professoras, ou por falta de conhecimento ou por falta de um trabalho constante, passaram a estar mais presente nas falas, como por exemplo:

> [...] o uso comum de alguns termos presentes nos discursos de professores, particularmente, dos que ensinam Matemática nos anos iniciais. Como exemplos, podemos citar: ponta (vértice), torto (inclinado), lado reto (perpendicular), entre outros. No discurso de Vanda, notamos o uso do termo ‘base’: “Tem que ser sempre maior que a base” (14º encontro, 15/06/10). Isso nos leva a refletir sobre o que a escola tem deixado como conhecimento e o quanto é importante os professores utilizarem um vocabulário adequado na sala de aula. (BARBOSA, 2011, p 127).

Barbosa (2011) identifica que, após a formação ocorrida e com as reuniões no grupo de estudo, houve um esforço das professoras em usar os termos adequados do vocabulário, assim como na nomenclatura de formas geométricas. Constata que as professoras adquiriram mais segurança nas falas na medida em que as discussões nos encontros avançavam.

Em suas análises, a pesquisadora relata que os casos individuais indicaram a mobilização de saberes relacionados ao pensamento geométrico, em especial, os saberes do conteúdo, e também os saberes pedagógicos, assim como verificou o desenvolvimento das habilidades de visualização e representação. Porém, é

necessário que discussões a respeito do uso dos termos corretos sejam presentes e não ignoradas quando abordamos os conteúdos.

A pesquisa nos mostra a dificuldade de professores dos anos iniciais, em lidar com conceitos, propriedades e também com o vocabulário apropriado de Geometria. Fica claro que apesar de algumas professoras terem demonstrado certo conhecimento da Geometria em questão, não utilizavam o vocabulário correto.

A autora discute ainda a importância do discurso que é realizado na sala de aula, defendendo que a fala do professor é um aspecto essencial na construção do conhecimento. Para ela, os termos utilizados na comunicação podem conduzir a uma compreensão errada dos conteúdos.

Teixeira (2008) pesquisou alunos do 1º ano da escolaridade básica em Portugal (1º ano no Brasil) para compreender como se desenvolve o pensamento geométrico destas crianças. Para isso, investigou primeiramente os conhecimentos relacionados à figuras e formas geométricas, tais como visualização e representação, assim como o raciocínio de orientação espacial na chegada dos alunos neste ano.

A coleta de dados aconteceu durante a inserção da pesquisadora na sala de aula por meio de observações, registro de áudio e vídeos, como também documentos produzidos pelos alunos. A autora aponta que os alunos possuíam conhecimentos geométricos relativos a capacidade de visualização, com diferentes níveis de desenvolvimento (níveis de Van Hiele), e que os conhecimentos informais das crianças influenciavam diretamente o desenvolvimento do seu pensamento geométrico.

Quanto aborda o vocabulário relacionado a atividades de localização e posição espacial, a autora afirma que

> No vocabulário do dia-a-dia, há um conjunto de palavras e de expressões que são utilizadas para referir determinadas localizações, como por exemplo: perto, longe, contíguo, interno, externo, central, periférico, esquerda, direita, antes, depois, aberto, fechado, vertical, horizontal, os pontos cardeais, entre outros. As experiências de localizar e a descrição de posições e de movimentos realizados, iniciam-se desde cedo. Por exemplo, quando a criança diz “eu estou na sala” ou “eu estou no baloiço”, descreve a sua posição relativamente à outra pessoa ou a um objecto. Nas suas atividades diárias, a criança aprende muitos termos que traduzem a ideia de movimento: para cá e para lá; para a frente e para trás; o caminho mais pequeno; o caminho mais a direito, ou de posição: em cima; em baixo; à esquerda; à direita. (TEIXEIRA, 2008, p. 36).

Para Teixeira (2008), uma das primeiras capacidades a ser trabalhada em Geometria diz respeito à compreensão das representações visuais e ao vocabulário espacial que a criança necessita ter para se comunicar. A autora defende que os professores devem ajudar os alunos a ampliarem os conhecimentos acerca do espaço e da posição através de discussões, demonstrações e histórias. O professor deve proporcionar o desenvolvimento de habilidades relacionadas a posição, espaço e forma e, principalmente, a aprendizagem de novos termos que facilitem isto.

Nas atividades investigadas, a autora levanta a possibilidade de a criança ter tido dificuldade de se expressar em uma tarefa de discriminação visual por lhe faltar vocabulário, não sabendo justificar nem posicionar seu pensamento. Encontramos também a presença da linguagem informal ao falar sobre objetos geométricos, como por exemplo quando falavam “bico” ao se tratar de “vértice”, isso fez a pesquisadora pressupor que seria o termo utilizado no dia a dia por todos na sala de aula.

A autora acredita que a introdução do vocabulário, dos termos específicos, deve acontecer informalmente na medida em que propriedades são descobertas e verbalizadas, de um modo gradual e integrado com o tema em questão. O que interessa não é a memorização dos nomes, mas toda a discussão e exploração das formas geométricas, utilizando o vocabulário adequado.

Teixeira (2008) afirma que apesar dos objetivos dos programas de Matemática não serem específicos neste momento com o vocabulário geométrico e que os alunos se expressam com sua própria linguagem para descrever objetos e características, é papel do professor incluir a terminologia correta para com as crianças, pois o ideal é ajuda-los a construir bases para uma aprendizagem formal mais avançada em Geometria, sugerindo a abordagem da linguagem matemática desde o início como construtora dessa base.

Percebemos em mais uma pesquisa como a questão do trabalho com o vocabulário geométrico se faz importante na aprendizagem da Geometria, e que todos os estudos apresentados aqui, sejam os ligados diretamente à linguagem matemática ou à Geometria dos anos iniciais, nos apresentam inúmeras possibilidades de pensarmos na delimitação de nossa investigação.

2.2 O problema

Os trabalhos apresentados anteriormente apontaram reflexões que nos permitiram identificar alguns problemas relacionados ao ensino e aprendizagem do vocabulário em Geometria. Certos trabalhos abordaram a presença ou a ausência de termos da linguagem por alunos e professores, outros se referiram ao papel de facilitador e/ou de obstáculo que o vocabulário pode exercer.

Identificamos também que, apesar destes trabalhos apresentarem considerações a respeito da utilização de termos geométricos, nenhum estava diretamente intencionado em investigar o vocabulário propriamente dito, não houve foco algum em aprofundar questões específicas da linguagem.

Desta forma, dentre as pesquisas citadas, que investigam a Geometria e apontam como resultado a importância do uso adequado da linguagem e do vocabulário correto, não houve até o momento final desta investigação nenhuma que se propusesse a estudar diretamente o vocabulário matemático nos anos iniciais.

Assim, percebemos uma carência de estudos com a intenção de investigar o vocabulário geométrico, especificamente nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Cogitamos que esta ausência pode ser atribuída ao processo de ensino de Geometria nos anos iniciais em aspectos mais gerais, na medida em que são evidenciadas questões de rejeição desta área por professores e alunos, assim como na prioridade direcionada aos conteúdos relacionados a números e operações neste nível de ensino.

Esta escassez, aliada ao fato de que na fase inicial estão sendo construídas as primeiras noções matemáticas, torna importante as investigações científicas sobre o assunto dentro da Educação Matemática. Por isso, como professora do Ensino Fundamental I e admiradora de estudos que abordam a relevância do ensino de Geometria desde os primeiros anos de escolaridade, várias questões ficam em aberto quando observo a prática do ensino de Matemática nas escolas, em especial a exclusividade aos conteúdos aritméticos em detrimento de situações que incentivam o pensamento geométrico.

Assim, dentre as preocupações que se tem com a Geometria, nossas inquietações vão além de apenas questionar quais conteúdos são ministrados e/ou

como são apresentados, ou até mesmo de investigar a didática neste processo. Nossa preocupação está em torno de um importante aspecto no ensino e na aprendizagem, que muitas vezes passa despercebido na ação do educador, o vocabulário utilizado.

Percebemos em nossa prática em sala de aula e por contato com outros professores, uma usual simplificação dos termos matemáticos, justificado em alguns resultados de pesquisas que trouxemos no capítulo anterior. Outro aspecto inserido neste contexto, trata a falta de conhecimento específico matemático do professor que leciona na educação básica, que possui fragilidades em sua formação inicial e acaba fazendo dos livros didáticos sua única referência e principal guia na apresentação dos conteúdos, questões que podemos perceber nos estudos de Lajolo (1987, 1996) e Lopes (2000, 2009) quando abordam o atual papel do livro didático.

De uma maneira geral, é notório observar que quando se trata de aulas para crianças do Fundamental I, o professor tem um maior compromisso com a ludicidade, já que situações com jogos e dinâmicas são estimulados durante o processo de ensino, principalmente pelo livro didático. No entanto, deve-se ter um cuidado imprescindível no momento de tratar o objeto matemático em questão, para que o vocabulário utilizado no momento ou alguma analogia que seja feita pelo professor, não prejudique na construção matemática envolvida ali.

Ao trabalhar sem um certo rigor matemático, o professor pode cometer equívocos ou até mesmo provocar obstáculos linguísticos, pois no intuito de “facilitar a aprendizagem”, recorre (equivocadamente) à utilização de termos simplistas ou análogos para explicar um certo objeto matemático ou propriedade. É comum vermos, principalmente no trabalho com crianças, profissionais utilizando termos não matemáticos para designar propriedades ou definições de determinado objeto, como observamos nas pesquisas de Pinto (2009) e Tortora (2014), acreditando que ao abordar palavras mais usuais contribuem e/ou favorecem o aprendizado do aluno.

A questão que existe em torno da aprendizagem do vocabulário, evidenciado nas pesquisas por uma simplificação/adaptação/renomeação, mostra o quanto há uma crença existente, na sociedade de uma maneira geral, em tentar diminuir o nível de complexidade dos termos ao se trabalhar com crianças, principalmente no fato de usar palavras no diminutivo para atrai-las.

Esta ausência do trabalho com a linguagem específica da Matemática pode estar relacionada à falta de clareza nas orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997), uma vez que conduz à diferentes interpretações para a necessidade desse vocabulário, como podemos observar quando trata da linguagem para o primeiro ciclo

> Um aspecto muito peculiar a este ciclo é a forte relação entre a língua materna e a linguagem matemática. Se para a aprendizagem da escrita o suporte natural é a fala, que funciona como um elemento de mediação na passagem do pensamento para a escrita, na aprendizagem da Matemática a expressão oral também desempenha um papel fundamental. 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. 45-46).

No entanto, apesar da preocupação em não tornar a linguagem matemática “indecifrável” e de estabelecer objetivos do aluno se comunicar com esta linguagem, em alguns momentos os PCN inferem sobre o uso de nomenclaturas específicas, quando afirmam que 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. 51).

Como podemos observar, há um direcionamento para os objetos geométricos serem trabalhados sem o uso obrigatório de nomenclatura, o que se torna uma questão muito delicada e passível de diferentes interpretações. Acreditamos que a não obrigatoriedade se encontra em não cobrar da criança essa nomenclatura ao se referir ao conteúdo em um primeiro momento, já que é impossível por parte do professor, quando trabalha com o “cubo” e suas propriedades, não utilizar a nomenclatura correta.

Estes detalhes em torno dos PCN quanto à linguagem matemática podem ter sido a causa da deficiência que encontramos, tanto nos professores quanto nos alunos, em abordar o vocabulário e a terminologia dos objetos matemáticos de uma maneira justa, sem analogias ou termos da língua materna.

Observamos que os estudos voltados para a construção e interação com a linguagem deixam claro a necessidade de o professor entender a Matemática como ciência e a tratar de acordo com suas especificidades, sendo uma delas o vocabulário matemático. Assim, compreender que a criança precisa se relacionar com a

linguagem específica na medida que vai sendo apresentada ao conteúdo, é fundamental para o ensino de Geometria.

2.3 Delimitação do problema

Tendo em vista lacunas presentes e a necessidade de investigações na Educação Matemática acerca do desenvolvimento do vocabulário matemático em alunos do Ensino Fundamental I, nossa pesquisa delineou uma discussão a respeito da necessidade do vocabulário geométrico desde os anos iniciais, uma vez que comumente a abordagem da linguagem matemática passa despercebida em meio a diversos problemas detectados no ensino de Geometria.

Para delimitar nosso estudo partimos de investigações a respeito de um relevante componente no ensino de Matemática: o livro didático. Considerando que os livros fazem parte do ensino básico brasileiro e estão presentes na sala de aula, pois são adotados e utilizados desde o início do Ensino Fundamental, o uso deste material didático é presença notável também na aula de Matemática, seja como recurso de aprendizagem, como recurso de apresentação dos conteúdos, ou como referência de ensino para o professor.

Pesquisas mostram que o livro didático é um instrumento de formação continuada docente, como afirma Lopes (2009)

> [..] pela formação deficitária do professor, pelas condições precárias de trabalho e ainda pela falta de uma boa política de formação continuada, o livro didático torna-se a solução, decidindo o conteúdo a ser trabalhado, formulando exercícios e problemas a serem resolvidos e orientando o professor [...] Nessas circunstâncias, o autor do livro didático passa a exercer funções até então exclusivas do professor, assumindo, de certa forma, a responsabilidade pelas atividades docentes, o que, aliás, os próprios professores passam a esperar dele. (LOPES, 2009 p. 37).

Por isso, na medida em que o livro didático exerce influência diretamente na ação do professor e oferece uma linguagem estabelecida e fixada previamente, nos cabe pensar como está exposto o vocabulário de conteúdos geométrico nestes livros. Fica claro que este material tem o poder de determinar as denominações matemáticas abordadas, e, uma vez que o professor as utiliza, reproduz a linguagem presente nos mesmos, comunicando o vocabulário contido ali.

Ao encontro disto, Lajolo (1996) afirma que a expectativa do livro é favorecer a aprendizagem por meio de textos, atividades, ilustrações e o que mais apresentar, alegando também que a escola é o local de grande diálogo entre as linguagens existentes na sociedade, definindo o livro didático como um bom portador desse diálogo. A autora considera que os componentes do livro didático devem estar de acordo com a aprendizagem que ele se propõe, pois é preciso que todas as linguagens apresentadas sejam igualmente eficientes. A autora afirma a qualidade de conteúdos que o livro didático precisa conter, já que na medida em que se compromete a favorecer uma aprendizagem é preciso que os conteúdos e os significados estejam adequados e coerentes, pois

> Os significados que, em torno do livro didático, o aluno vai construir ou alterar, precisam, por um lado, corresponder aos padrões de conhecimento da sociedade em nome da qual a escola estabelece [...] O essencial é que, em qualquer dos casos, as informações endossadas ou sua contestação, sejam fundamentadas [...]. Assim, um livro didático não pode conter informações incorretas, porque estas levariam seus usuários a operarem com significados inadequados para a vida que vivem. (LAJOLO, 1996, p. 6).

Observamos que o compromisso com os conteúdos em livros didáticos não se restringe somente a sua apresentação, mas também aos significados que serão construídos a partir deles. É necessário que todos os componentes envolvidos, como textos, imagens e linguagens, correspondam a padrões de conhecimento fundamentados na ciência em questão.

Com base nas considerações a respeito do valor e da influência dos livros nos processos de ensino, e na medida em que estudos anteriores apontam que o vocabulário utilizado na sala de aula se apresenta de uma maneira distinta da exigida matematicamente, assim como a presença de resultados como o desconhecimento e/ou falta de comprometimento com o ensino de Geometria, fica claro o nosso foco dentro deste assunto: investigar o vocabulário geométrico utilizado nos livros didáticos.

Desta forma, partindo do ponto de que os livros didáticos são veículos de uma linguagem e contribuem para definir o que será ensinado, esta pesquisa se preocupa em responder a seguinte questão de pesquisa: **“As atividades propostas em livros didáticos dos anos iniciais apresentam vocabulário próprio para conteúdos de Geometria?”**

Assim, apresentamos como objetivo geral: analisar o vocabulário geométrico abordado nas atividades apresentadas em livros didáticos dos anos iniciais do Ensino Fundamental. E para atingi-lo, estabelecemos como objetivos específicos:

a) Identificar os termos do vocabulário utilizados nos conteúdos de Geometria.

b) Verificar a utilização de sinônimos, da linguagem materna, para termos do vocabulário geométrico.

c) Analisar o vocabulário específico da Geometria encontrado nos livros didáticos.

Nossa pesquisa além de estar pautada na carência de estudos voltados para o vocabulário no ensino de Geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental, faz referência a trabalhos a respeito da linguagem matemática. Estes trabalhos admitem a importância da abordagem de nomenclaturas adequadas desde o primeiro contato com os conteúdos matemáticos, embasados em teorias que garantem que a criança é capaz de aprender as denominações especificas da Matemática.

Diante das considerações feitas, a relevância de nossa pesquisa está em contribuir para que o vocabulário geométrico seja abordado de forma correta em livros didáticos dos anos iniciais, uma vez que levantamos como hipótese que os livros atuais possuem fragilidades quanto a este quesito.

A seguir apresentamos a metodologia de pesquisa utilizada para responder nossa questão de investigação.

2.4 Metodologia e procedimentos metodológicos

Esta pesquisa se insere em uma abordagem metodológica qualitativa na medida em que nosso interesse é compreender e conhecer as questões que interrogam a realidade tratada. De acordo com Garnica (1997), o significado desta pesquisa passa a ser concebido como uma trajetória circular em torno do que se deseja compreender, sem a preocupação de generalização, mas com um olhar voltado à qualidade e aos elementos de importância para o investigador.

Nessa perspectiva, o presente estudo corresponde a uma investigação bibliográfica, pois explora na literatura o aprofundamento do assunto por meio de fontes específicas. Sobre este aspecto, Gil (2002, p. 44) afirma que é a pesquisa

“desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos”. Este autor classifica as diferentes fontes bibliográficas de tal forma: livros (de leitura corrente e de referência), publicações periódicas (jornais e revistas) e impressos diversos. Sendo assim, como nosso estudo tem como fonte o livro didático, que entendemos servir para o ensino de saberes de áreas científicas, acreditamos se enquadrar no que Gil (2002, p. 44) define como “obras de divulgação, isto é, as que objetivam proporcionar conhecimentos científicos ou técnicos.”

Para analisar a fonte bibliográfica, o livro didático de Matemática, nos baseamos na análise de conteúdo uma vez que nossa questão de pesquisa, para ser atendida, necessita identificar a linguagem utilizada nesta fonte. A análise de conteúdo possui a característica de investigar um material textual de forma sistemática. De acordo com Bardin (2009)

> A análise de conteúdo é um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens. (BARDIN, 2009, p. 44).

Dessa forma, a análise de conteúdo nos possibilita a compreensão, a criação e análise de procedimentos para que nos permita, como pesquisadores, entender a realidade que buscamos investigar, baseando-nos em critérios estabelecidos com referência em estudos e pesquisas da área.

Sendo assim, iniciamos com a revisão bibliográfica, na medida em que buscamos identificar as pesquisas que envolvessem nosso tema, tornando possível organizar um panorama dos trabalhos já feitos e de suas contribuições para a Geometria.

Em seguida, foi necessária a busca de estudos que nos auxiliassem a entender e aprofundar este campo específico. Chamamos estes de estudos preliminares, pois se referem ao corpo teórico do trabalho que embasam as escolhas feitas em seu desenvolvimento e tratam da linguagem matemática e do ensino de Geometria nos anos iniciais, nos revelando os critérios para análise de nosso conteúdo, uma vez que consegue estabelecer quais pontos nortearão a análise do livro didático. Por fim, com a definição dos critérios de análise e de escolha dos livros, configuramos o objetivo deste trabalho, a análise das coleções dos livros didáticos destinados aos anos iniciais quanto ao vocabulário geométrico.

3 Estudos Preliminares

Este capítulo apresenta os referenciais teóricos utilizados para a investigação. Buscamos aspectos teorizados em torno da linguagem matemática e da Geometria nos anos iniciais para embasar e compreender as discussões acerca do vocabulário geométrico.

3.1. A Linguagem Matemática

A Matemática, como grande campo científico, possui aspectos próprios que caracterizam e constituem sua área de saber, de conhecimento, de ensino e de aprendizagem. Um deles é constituído pela linguagem própria e específica deste campo, ou seja, a linguagem matemática.

No tratamento do assunto, professores costumam se referir à Matemática como uma disciplina de uma linguagem universal (Menezes, 2000), afirmação comum quando se referem aos algoritmos, símbolos e códigos particulares como determinantes desta linguagem, já que são encontrados independentes do idioma ou língua em questão.

O fato de enxergar a Matemática como uma linguagem, que precisa ser comunicada e entendida, faz com que pensamos sobre as características e definições deste saber que também faz parte dos conhecimentos necessários desta ciência. Sendo assim, admitimos que este campo possui uma linguagem adequada, formalizada, com símbolos, signos e significados. De acordo com Menezes (2000)

> [...] estamos perante um meio de comunicação possuidor de um código próprio, com uma gramática e que é utilizado por uma certa comunidade. Esta linguagem tem registos orais e escritos e, como qualquer linguagem, apresenta diversos níveis de elaboração, consoante a competência dos interlocutores. (MENEZES, 2000, p. 4).

Observamos que a linguagem matemática é caracterizada por apresentar termos específicos, que fazem parte do próprio contexto matemático. No entanto, para que esta linguagem específica se explique e se faça entendida, necessitamos dos interlocutores e dos agentes que colocam em prática e fazem a linguagem presente, ou seja, do apoio e do trabalho em conjunto com a oralidade da língua materna.

O papel dos interlocutores pode ser exercido de diferentes maneiras, podemos ter um agente que seja um texto, uma explicação oral, uma definição de um dicionário, entre outros.

Machado (1989) ao analisar uma aproximação entre a linguagem matemática e a linguagem materna, avalia as consequências da caracterização da linguagem matemática como uma linguagem formal, concluindo a necessidade de se recorrer à língua materna para fazer sua representação, tornando a língua oral extremamente importante para o ensino de Matemática.

Nesta situação, o autor aborda a inevitável aproximação da Matemática com a língua do cotidiano das pessoas, o que acarreta na confusão entre a matemática formal, ensinada na escola, e a matemática presente nas relações extraescolares. Para ele, isso gera uma desvinculação entre técnica e significado, e essa desvinculação entre as linguagens (materna e matemática) causa grande parte das dificuldades na aprendizagem.

No mesmo sentido, Santos (2009) analisa a combinação entre linguagem corrente e linguagem matemática, mais precisamente o conflito existente entre ambas. O autor admite que a linguagem corrente ou natural apresenta ambiguidades e tem como função principal a comunicação; já a linguagem matemática, além da comunicação, apresenta também o fato de ser rigorosa, formal, teórica, impessoal.

Para o autor é na interface dessas duas formas de linguagem que o professor atuará em sua aula de Matemática, tentando evitar conflitos entre o uso das linguagens, da comunicação e da construção de conceitos matemáticos, para assim sanar as ambiguidades e levar o aluno a perceber que uma ideia matemática pode admitir diferentes formas de expressão e uma expressão pode representar diferentes ideias e contextos matemáticos, dependendo da estrutura semântica em que é trabalhada.

Em suas considerações, o autor trata ainda da oralidade predominante em comunicar e representar a diversidade de significados. Defende que dar atenção à linguagem matemática não é somente repetir práticas verbalistas ou repetir suas nomenclaturas, mas sim o fato de se expressar de modo significativo. Os sujeitos precisam construir significados para aquela “fala”, ou seja, é preciso valorizar a linguagem oral, já que a mesma é um meio para a construção de significados.

Gómez-Granell (2008) afirma que o conhecimento matemático é completamente dependente de uma linguagem específica, que difere das linguagens naturais. Apesar da autora caracterizar apenas a linguagem algébrica como exemplo autêntico de uma linguagem matemática e analisar o seu simbolismo, considera o poder que a linguagem matemática possui como instrumento de inferência e de criação de novo conhecimento, abordando que

> Na linguagem natural, o sentido das palavras é muito mais vago e impreciso; termos como comprido, estreito, largo, pequeno, grande, muito, etc., que fazem parte da linguagem natural para expressar magnitudes, não se aplicam numa linguagem formalizada. (GOMEZ-GRANELL, 2008, p. 260).

Gomez-Granell (2008) critica o papel secundário atribuído à linguagem, de mera tradução do que é conceitual, sendo mais importante a manipulação dos símbolos. Observa que, em geral, se pensa que os alunos ao entender os conceitos e os procedimentos matemáticos, não terão dificuldade em dominar a linguagem formal, atribuindo mais ainda um fator de pouca importância dentre as outras competências.

Em seu trabalho, enfatiza que a Matemática constitui uma maneira determinada e específica de interpretar e de observar a realidade, já que usa uma linguagem diferente das linguagens naturais, considerando que

> [..] aprender matemática significa aprender a observar a realidade matematicamente, entrar na lógica do pensamento e da linguagem matemática, usando as formas e os significados que lhe são próprios. Esse seria o verdadeiro sentindo da alfabetização matemática que nos permitiria circular pelos 'domínios da matemática' como se estivéssemos em nossa própria casa e não num 'país estrangeiro'. (Ibid., p. 282).

Para a autora, o objetivo e a finalidade do ensino de Matemática devem ser que os alunos dominem e usem significativamente sua linguagem nas especificidades. Afirma que para isso seja alcançado, é necessário modificar radicalmente as formas de ensino e de aproximação a essa linguagem.

Dessa forma definimos aqui que a "linguagem formal" da Matemática ou a "linguagem matemática" está inserida neste ponto de vista, caracterizada por termos, formas e significados que são próprios dentro do contexto matemático, composto por nomes que dentro da lógica e da realidade da Matemática constroem um sentindo, um significado e uma conotação própria, diferente do significado da linguagem natural.

Quanto ao significado do uso das palavras em seus contextos particulares, Silveira (2014) aborda as expressões linguísticas em textos matemáticos e o uso das palavras em linguagem natural, define a linguagem natural como polissêmica, capaz de propor diferentes significados.

Para a autora, a característica de polissemia presente na linguagem natural conduz a uma dificuldade de compreensão de textos, pois enquanto uma frase em linguagem matemática tem apenas um sentido, em linguagem natural encontramos diversas possibilidades. Podemos citar o exemplo da palavra “pés”, que pode assumir diferentes significados, como: a parte do corpo humano, parte que sustenta objetos, a raiz da árvore e até mesmo, uma medida de extensão.

Por outro lado, Silveira, Meira e Silva (2014) baseados em dicionários criados por Wittgenstein e Baruk, refletem como a linguagem é determinante no processo de compreensão de textos matemáticos e dos conceitos. Assim, defendem que o sentido das palavras é adquirido dependendo do contexto em que estão inseridas, admitindo os diferentes usos que possuem em diferentes linguagens.

Para os autores a linguagem se torna o veículo que mediatiza todas as relações significativas entre sujeito e objeto, possibilitando o entendimento mútuo sobre os sentidos de todas as palavras usadas e sobre o significado das coisas em seus contextos e usos.

Dessa forma, o significado da palavra se dá pelo seu uso na linguagem, no contexto em que está inserida, pois admite a importância em esclarecer a relação entre linguagem matemática e linguagem natural. Segundo os autores, muitos conceitos explicados pelo professor de Matemática se perdem na vagueza da linguagem natural, tornando a não compreensão dos alunos sobre o que lhe é comunicado. Acreditam que a construção de significados no contexto matemático é prejudicada pela amplitude que a linguagem natural pode exercer, por isso afirmam que:

> A língua natural e linguagem matemática apresentam algumas semelhanças de família em suas estruturas. No entanto, a primeira possui aspecto mais polissêmico que pode causar algumas interferências na intepretação da segunda. Devido a essa polissemia, às vezes, uma expressão verbalizada pelo professor de matemática pode não possuir o mesmo significado para o aluno, e isso em algumas circunstâncias pode levar o estudante a interpretar a linguagem matemática de modo equivocado, isto é interpretar de forma que não esteja em acordo com a lógica matemática [...]. (SILVEIRA; MEIRA; SILVA, 2014, p. 393).

Ao admitirem a característica polissêmica, defendem o uso de dicionários como elemento facilitador para dominar o vocabulário matemático, uma vez que é extremamente necessário compreender o significado das palavras dentro do contexto em que está inserida, principalmente no uso da palavra na Matemática. Os autores afirmam que ao buscarmos o significado de uma palavra em um dicionário, em uma primeira vez, mostra uma insegurança na utilização, no entanto, o uso frequente passa a fazer parte do próprio repertório com a significação correta.

Silveira, Meira e Silva (2014) destacam o papel de forte influência da linguagem nos processos de ensino e aprendizagem da Matemática e que a atenção ao uso desta linguagem nas aulas auxilia o aluno na compreensão do vocabulário matemático, enfatizando a relação entre a linguagem e o conhecimento. Para Silveira (2009, p. 4) os atos de fala representam o fazer matemático e que a ação, acompanhada pela fala, é muito utilizada pelo professor na sala de aula, pois “quando o professor afirma que o triângulo retângulo possui um ângulo reto, ele desenha o triângulo e mostra o ângulo reto apontando para o ângulo de noventa graus”.

Na abordagem de Silveira (2009) é preciso o professor compreender que a linguagem é um instrumento de comunicação, e que por meio desta interação é que o aluno ensinará para o professor o que não apreende e o professor ensinará seu aluno, aprimorando o vocabulário que necessita.

Outra discussão presente está em torno dos obstáculos linguísticos que, segundo Silva, Silva e Lucena (2010), muitos dos problemas que os estudantes enfrentam em Matemática são dificuldades com a linguagem, seja ela para entender definições e propriedades matemáticas, ou interpretar corretamente situações-problema em linguagem natural. Desse modo, expressões com diferentes significados em diferentes linguagens causam mal-entendidos e tratam palavras sem dar o devido esclarecimento quanto ao seu significado.

Para os autores há um ambiente favorável para as confusões nas linguagens da aula de Matemática acontecerem. Por isso a necessidade de estarmos atentos com a maneira de trabalhar com as linguagens e o vocabulário. Para os autores, o professor deve ter em mente e alertar os alunos que muitas palavras da linguagem natural são usadas em Matemática com significados bem diferentes, como por exemplo: fator, produto, razão.

Sendo assim, o obstáculo linguístico abrange exatamente o uso destas palavras, que se adequam em certos contextos, mas em outros não, causando mal-entendidos e tornando-se entrave na apreensão de novo conhecimento. Para exemplificar, os autores citam o máximo divisor comum (mdc) e do mínimo múltiplo comum (mmc) afirmando que

> O professor fala em máximo (mínimo) e o aluno pensa logo em grande (pequeno), maior (menor); porém, ao calcular, por exemplo, o mdc de (420,700), temos como resultado 140 (que é significativamente menor que 420 e 700), ou quando o professor calcula o mmc de (30,35), temos o resultado 210 (maior que 30 e 35). A confusão parece estar formada: como pode o máximo (mínimo) ser menor (maior) que os outros dois números? Os termos matemáticos parecem sugerir algo totalmente contrário ao conhecimento linguístico dos alunos e isso pode trazer obstáculos. (SILVA; SILVA; LUCENA, 2010 p. 9).

Podemos perceber como diversas palavras da Língua Portuguesa podem causar e configurar um obstáculo linguístico, como a palavra “mais” ou “menos”, caracterizada para decifrar operações de adição e subtração em situações-problema, o que nem sempre pode ser aplicado com verdade. Observamos que autores se mostram preocupados em enxergar o funcionamento de nossa linguagem nessa interação com o conhecimento matemático, para que assim fiquem claras as definições na Matemática e na linguagem natural.

Com essas definições a respeito da linguagem matemática, entendemos também que uma maneira melhor de compreender estas situações dentro da sala de aula é fundamentar as considerações de Ludwig Wittgenstein em seus estudos sobre a filosofia da linguagem e da Matemática. O filósofo austríaco se dedicou a discussões tanto da filosofia da linguagem, quanto à lógica e à linguagem matemática, fazendo relações extremamente importantes entre a linguagem e o processo de construção do conhecimento matemático.

Em sua obra escrita em 1945, chamada *Investigações Filosóficas*, o autor deixa claro que apresenta um outro olhar do que já havia publicado, discorrendo sobre suas novas considerações a respeito do conceito de significado, de compreensão, de proposição, de lógica e dos fundamentos da Matemática. O filósofo se detém em abordar os diferentes usos da linguagem na vida cotidiana, criando o termo *jogos de linguagem,* utilizado para explicar suas ideias a respeito de uma linguagem mais ativa e transformadora, que age de uma maneira dinâmica em diversos momentos,

contradizendo o que acreditava anteriormente, que a linguagem seria um mero instrumento de descrição.

Wittgenstein (2014) considera como *jogos de linguagem* várias situações de nossa prática de comunicação. Considera como *jogo* situações como: o processo de denominação de palavras ao objeto que identifica, o uso que se faz dessa palavra em diferentes condições, e também, a totalidade formada pela linguagem e pelas atividades com que se relaciona. O autor toma como exemplo a aprendizagem da criança a respeito da primeira série dos numerais, mostrando que não basta ela compreender a sequência, mas sim aprender o uso dos numerais em diferentes situações.

Para o filósofo, estes *jogos* apresentam uma variedade bem grande de possibilidades, como: ordenar e agir, descrever um objeto, relatar um acontecimento, fazer suposições, inventar histórias, traduzir, entre outros. Sua abordagem vai criticar diretamente o aprendizado da linguagem como apenas designar objetos ou dar nomes as coisas, pois acredita que o significado da palavra é construído na articulação da linguagem em seu contexto e em seu uso, considerando que “para explicar a palavra vermelho, poder-se-ia apontar para algo que não fosse vermelho? ” (WITTGENSTEIN, 2014 p. 30).

Ao tratar desta designação de nomes na linguagem, o autor critica a simplificação de denominações, pois durante muito tempo no estudo de lógica da linguagem se acreditava na função de apenas nomear algo. Portanto, justifica um ponto central de sua argumentação, a questão do *significado* considerando que

> [...] a palavra não tem significado algum quando nada lhe corresponde. - É importante constatar que a palavra ‘significado’ é usada de um modo que vai contra a linguagem quando com ela se designa a coisa que ‘corresponde’ à palavra. Isto significa: confundir o significado de um nome com o portador do nome. Se morrer o Sr. N.N., costuma-se dizer, morre o portador do nome e não o significado do nome. E seria absurdo falar assim, pois, se o nome deixasse de ter significado, não teria sentido dizer ‘o Sr. N.N. morreu’. (WITTGENSTEIN, 2014 p. 30).

Percebemos que sua discussão em torno do *significado* engloba a questão do *signo*, definido por ser a representação do que é nomeado, o nome “Sr. N.N.” como no exemplo acima. Para Wittgenstein (2014) o *signo* tem significado mesmo que o portador não exista mais e mesmo que o *jogo de linguagem* com ele seja alterado, ou

seja, “o significado de uma palavra é o seu uso na linguagem. E o significado de um nome se explica, muitas vezes, ao se apontar para o seu portador” (Ibid., p. 38).

O autor considera os *signos* como *nomes*, admitindo que mesmo que este signo esteja quebrado, esteja ausente, ou não exista naquele momento, a frase portadora desse signo continuará fazendo sentido. Isso acontece devido ao jogo de linguagem existente, já que o jogo possibilita o uso da palavra sem uma demonstração.

Para o filósofo “*nomes designam somente o que é elemento da realidade. Que não se deixa destruir; em que toda mudança permanece o mesmo”* (Ibid., p. 48), como por exemplo, quando dizemos que um certo objeto vermelho foi destruído, não é o vermelho que não existe mais, mas o objeto desta cor, ou seja, o significado da palavra vermelho é independente da existência do objeto.

Dessa forma, Wittgenstein (2014) desenvolveu em seu debate toda a amplitude dos *jogos de linguagem,* enfatizando, principalmente, a importância de perceber a palavra e seus significados em diferentes usos. Uma mesma palavra designada como signo de um objeto, pode possuir outro significado em outro jogo de linguagem, como por exemplo a expressão “acertar o relógio”, que pode ter um uso em uma medição precisa de tempo, ou induzir uma pessoa a não se atrasar.

Por fazer uma reflexão gramatical, como o mesmo define, acredita que a discussão sobre os usos das palavras possa remover os mal-entendidos causados por certas analogias entre as formas de expressão, em diversas áreas da nossa linguagem. Sobre esse aspecto afirma “[...] nós eliminamos mal-entendidos ao tornamos nossa expressão mais exata [...]” (Ibid., p. 66).

O filósofo admite os problemas causados pelas formas de linguagem e sua má interpretação, já que uma das principais fontes da nossa falta de compreensão é a falta de domínio no uso de nossas palavras e de nossa gramática. Para isso defende uma reforma da linguagem a fim de melhorar os mal-entendidos no uso prático das palavras, construindo uma organização no conhecimento do uso da linguagem.

Segundo o autor, a língua é um labirinto que você pode chegar por diversos caminhos. Ele mesmo destrincha o significado de inúmeras palavras, dando exemplos em diversos contextos, em diversas formas de uso, para mostrar a diversidade de

compreensões que uma palavra pode conter, como pudemos ver no exemplo da cor vermelha, do Sr.N.N e na expressão “acertar o relógio”.

Na abordagem do que seria uma *definição,* o autor novamente usa o termo “vermelho” afirmando que quando escutamos esta palavra atribuímos o significado da cor que nos ocorre, e isso seria uma *definição.* No entanto, não seria uma explicação da essência da designação desta palavra, pois “uma definição serve para fixar o significado de um símbolo” (WITTGENSTEIN, 2014 p. 127-128).

Para ele, o entendimento pela linguagem deve ser feito pela concordância de definições e por uma concordância de juízos, pois se as palavras de uma linguagem fazem sentido apenas para o uso próprio de alguém, outra pessoa não entenderia essa linguagem, é o que chama de *regras da linguagem privada*.

Outro enfoque em suas discussões surge a respeito do *pensamento* e da *fala*, admitindo a expressão da fala como fato posterior ao pensamento, e comparando este processo ao procedimento de tradução de uma língua para outra, pois

> Só se pode falar alguma coisa quando se aprendeu a falar. Se alguém, portanto, quer dizer alguma coisa, tem que ter aprendido para tanto, tem que ter aprendido a dominar uma língua; e, por certo, é evidente que pode-se querer falar, sem ter que falar. (WITTGENSTEIN, 2014 p. 148).

Para Wittgenstein (2014) é possível a ação do pensamento sem a fala, porém sem o uso do discurso e da escrita não entenderíamos as pessoas, a comunicação falharia. Segundo o filósofo, a sua linguagem se caracteriza por ser o aparelho da linguagem habitual, da linguagem verbal. A gramática, neste aspecto, não diz como a linguagem tem que ser construída, apenas descreve o emprego dos signos, isto significa que o objetivo da gramática é o objetivo da linguagem.

Com isso, aparece uma discussão em torno do significado de uma palavra e o autor retoma que a palavra pode ser usada com dois significados diferentes, enfatizando novamente que o significado da palavra se faz em seu uso. O significado é aquilo que a explicação enfatiza, isto é, se você precisa entender o significado de uma palavra, necessita verificar a explicação da mesma.

Dessa forma, o autor considera dois pontos sobre a linguagem. Um é de que a compreensão de uma frase pode ser substituída por uma outra que diz o mesmo que ela, no entanto, em um segundo ponto, considera também que esta substituição

não pode acontecer, pois existem palavras que somente nessas posições exprimem o que realmente querem dizer. Esta situação fica clara quando exemplifica

> O que significa na frase ‘A rosa é vermelha’ o ‘é’ tem um significado diferente que na frase ‘duas vezes dois é quatro’? Se a resposta for que isto significa que para estas duas palavras valem regras diferentes, então se deve dizer que aqui temos apenas uma palavra. – E se apenas observo as regras gramaticais, estas me permitem justamente o emprego da palavra ‘é’ em ambos os contextos. – Mas a regra que mostra a palavra ‘é’ tem significados diferentes nestas frases, é aquela que permite, na segunda frase, substituir a palavra ‘é’ pelo sinal de igualdade, e que proíbe esta substituição na primeira. (WITTGENSTEIN, 2014 p. 200-201).

Ao afirmar que há situações em que palavras não podem ser substituídas, nos faz refletir quanto ao ensino de Geometria. Consideramos que o segundo ponto a respeito da linguagem, está diretamente ligado ao uso do vocabulário geométrico, pois existem termos específicos que necessitam ser utilizados em determinados momentos, não devem ser trocados por outros.

Conferimos o valor que cada palavra tem dependendo do uso que está sendo atribuído a ela, porém, acreditamos que para certas situações possuírem significado é necessário o uso específico da palavra que cabe ali. Por exemplo, quando dizemos “a aresta da cama”, a palavra “aresta” atribui seu significado quando está inserida em um contexto com poliedros, não com qualquer objeto. Posso dizer “a borda da cama”, mas não “a borda da pirâmide”. Ou seja, há palavras que necessitam do seu uso adequado para construir significado.

É o que consideramos com o ensino do vocabulário geométrico, não podemos substituir a palavra “vértice” por “canto” quando fazemos o uso no contexto da Geometria, se falarmos “o canto do prisma” estou construindo um significado totalmente diferente de quando falo “o vértice do prisma”.

Mediante ao tratamento exposto sobre a linguagem, acreditamos que os processos de ensino e de aprendizagem de Geometria se encontram completamente inserido nos *jogos de linguagem*, definidos aqui por Wittgenstein. A relação professor e aluno é formada por situações de interação e de comunicação que necessitam da linguagem matemática e da linguagem natural.

Para que os diálogos relacionados a conteúdos e definições geométricas sejam construídos na sua essência, é necessário que não haja abertura para diferentes interpretações e para diferentes denominações. Quanto mais claro

estiverem os significados das palavras deste vocabulário, menos dúvidas, menos equívocos e menos mal-entendidos no processo de disseminação de ideias e de conteúdos matemáticos.

Sendo assim, as reflexões advindas destes estudos nos encaminharam a pensar em questionamentos quanto ao uso da linguagem matemática nos livros didáticos, como: há presença de termos específicos da Geometria nos tratamentos dos conteúdos ou há um uso de termos da língua materna para designar termos geométricos?

Acreditamos que as definições de conteúdos geométricos são abordadas em jogos de linguagem que não favorecem a construção de um significado no seu uso mais correto, é possível que a linguagem natural esteja sobressaindo à linguagem matemática nesta comunicação. Vimos que Silveira (2009) considera a polissemia dos termos da língua natural, nos questionamos então se os jogos inseridos no contexto da Geometria estão apoiados nessa abrangência de significados.

Dessa forma, ao trazermos aqui as discussões em torno da linguagem matemática, visando compreender alguns detalhes de como ela se estabelece e é construída, percebemos a necessidade de buscar considerações a respeito dos conteúdos de nosso interesse, os geométricos. Por isso, trazemos a seguir algumas referências atuais do ensino de Geometria na educação básica, com o objetivo de verificar o contexto que estes conteúdos e seu vocabulário estão inseridos.

3.2. O conteúdo e o vocabulário geométrico em documentos oficiais

Nesta seção do capítulo não será nosso objetivo discutir a importância do ensino de Geometria, os seus benefícios e o porquê de ter adquirido papel fundamental no ensino de Matemática, pois acreditamos que muitos estudos, bem mais profundos, como por exemplo os trabalhos de Pavanello (1995), Lorenzato (1995) e Nacarato (2000), fazem isso com proficiência.

O intuito de nossas considerações é mostrar o contexto em que o ensino de Geometria nos anos iniciais no Brasil está inserido, ou seja, verificar como documentos e regimentos se posicionam quanto a este ensino atualmente. No entanto, nosso olhar se volta não somente para os conteúdos, mas para as considerações a respeito do vocabulário. Para isto, tomaremos como referência,

primeiramente, os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (BRASIL, 1997) pois é quem direciona os conteúdos e as avaliações do sistema educacional brasileiro atualmente.

Os PCN, em suas considerações preliminares, trazem posicionamentos que abordaremos aqui como indicativo do uso da linguagem matemática, como podemos observar que

> No ensino da Matemática, destacam-se dois aspectos básicos: um consiste em relacionar observações do mundo real com representações (esquemas, tabelas, figuras); outro consiste em relacionar essas representações com princípios e conceitos matemáticos. Nesse processo, a comunicação tem grande importância e deve ser estimulada, levando-se o aluno a "falar" e a "escrever" sobre Matemática, a trabalhar com representações gráficas, desenhos, construções, a aprender como organizar e tratar dados. (BRASIL, 1997, p.15).

Ao destacar o papel da comunicação no processo de ensino, acreditamos que as ações de "falar" e "escrever" se referem ao uso da linguagem e do vocabulário específico dos conteúdos. Percebemos que essas indicações conduzem a um trabalho com a linguagem matemática, uma vez que consideram a necessidade de comunicação neste processo.

Ainda sobre este aspecto, ao direcionar os conteúdos matemáticos no 1º ciclo, os PCN afirmam a necessidade de relacionar a linguagem materna com a linguagem matemática

> Um aspecto muito peculiar a este ciclo é a forte relação entre a língua materna e a linguagem matemática. Se para a aprendizagem da escrita o suporte natural é a fala, que funciona como um elemento de mediação na passagem do pensamento para a escrita, na aprendizagem da Matemática a expressão oral também desempenha um papel fundamental. 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.45/46).

Percebemos que no texto do PCN há menções como "linguagem matemática" e "língua materna", assim como a abordagem da relação entre elas na aprendizagem. Podemos considerar que esta discussão aparece, de alguma forma, nos direcionamentos deste ensino, mesmo que ainda não esteja imposta a pretensão do trabalho no que segue da proposta.

Observamos que nos primeiros anos do Ensino Fundamental a interação com a linguagem matemática já deve ser realizada, acrescentada na medida em que as

atividades são desenvolvidas para que não ocorra um distanciamento e se torne algo causador de dificuldade para os alunos. Encontramos na listagem dos objetivos gerais menções a respeito da utilização de linguagem oral, registro informais e da linguagem matemática.

No entanto, quando verificamos o direcionamento dos conteúdos de Geometria, no bloco identificado como Espaço e Forma, observamos 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. 51- grifo nosso). Notamos que a indicação da não obrigatoriedade da presença da nomenclatura aparece de maneira bem clara.

Percebemos então, um distanciamento entre os objetivos gerais do ensino de Matemática e o direcionamento dos conteúdos de Geometria nos anos iniciais. Ao mesmo tempo que é estabelecido a necessidade de acrescentar a linguagem matemática ao vocabulário do aluno do 1º ciclo, vemos uma indicação para não utilizar as nomenclaturas especificas, como se não possuísse relevância no trabalho com objetos geométricos.

Acreditamos que a posição dos PCN em enfatizar a não obrigatoriedade do uso específico da nomenclatura no ensino de Geometria faz com que diferentes posições se pronunciem a respeito disto. Percebemos com o levantamento de pesquisa que muitos professores ainda trabalham sem utilizar a linguagem geométrica adequada.

Assim, com os posicionamentos advindos da revisão bibliográfica, percebemos que uma das dificuldades encontradas nas resoluções de problemas de Geometria diz respeito ao não conhecimento e não entendimento de termos matemáticos em situações específicas por parte dos alunos. Isto pode ser atribuído ao fato de uma sobreposição da língua materna na construção do significado, por isso se faz importante discutir aspectos deste vocabulário particular e específico da Geometria.

Há alguns posicionamentos mais amplos a respeito do vocabulário matemático, que apesar de não mostrarem especificações a respeito de conteúdo,

nos fazem refletir no âmbito da Geometria, como por exemplo quando Silveira (2014, p.3) afirma que:

> Os estudantes precisam aprender o significado das palavras do vocabulário matemático para aumentar o seu repertório, inclusive, da própria língua portuguesa, para adquirirem conhecimentos matemáticos que permitam que se comuniquem matematicamente, afim de que desenvolvam a prática de argumentação e o raciocínio lógico.

A autora enfatiza ainda a necessidade da expressão do aluno por meio de palavras do vocabulário matemático, que precisam ter sentido para o mesmo, afirmando a relevância da linguagem no ensino e no aprendizado da Matemática, pois conhecer o significado de uma palavra na linguagem natural não garante compreendê-la em outro contexto, ressaltando “a importância de conhecer o vocabulário matemático e não saber apenas aplicar seus algoritmos” (SILVEIRA, 2014, p. 399).

Smole, Diniz e Cândido (2003) dizem que o problema do vocabulário geométrico não está na dificuldade da criança de pronunciá-lo, mas no fato de estar desconectado de qualquer significação, por isso, é imprescindível planejar sequências didáticas que exijam a utilização adequada dos termos pelo professor. Se a criança é capaz de aprender o verdadeiro significado, não há necessidade de articular na linguagem oral definições de senso comum.

Esta disparidade entre os posicionamentos de pesquisadores em torno da linguagem e do vocabulário com o que encontramos nos parâmetros, pode ter sido ocasionada pela abertura a diferentes interpretações que os PCN (1997) causam, como mencionamos anteriormente. Apesar de debates a respeito de aspectos da linguagem matemática, percebemos que objetivos claros quanto ao vocabulário ainda necessitam ser estruturados.

Desse modo, para ampliar e averiguar como os conteúdos de Geometria estão sendo avaliados, decidimos recorrer às Matrizes de Referência do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB) e as suas avaliações, a Avaliação Nacional do Rendimento Escolar (Anresc) -Prova Brasil e a Provinha Brasil.

Ao observar o SAEB, criado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), pretendemos obter uma visão de aplicações mais práticas e direcionadas dos conteúdos de Geometria, por isso, no tópico a seguir trataremos o posicionamento do ensino de geometria em Matrizes de Avaliações e em questões avaliativas oficiais no ensino básico brasileiro.

3.3. O vocabulário geométrico em avaliações oficiais

O INEP produziu avaliações, dentro do SAEB, com o objetivo de identificar as condições do sistema educacional e também o nível de aprendizagem dos alunos, entre elas estão a Prova Brasil e a Provinha Brasil. Estas avaliações possuem Matrizes de Referência, que são um referencial curricular contendo o que será avaliado em cada disciplina, informando as competências e habilidades esperadas dos alunos.

As Matrizes de Referência se tornaram um veículo de grande influência no ensino, devido a proposta de avaliação em cada conteúdo. Elas se constituem como parâmetro para compor a prova de avaliação por meio de seus descritores, que são tópicos ou temas que indicam as habilidades a serem avaliadas, evidenciando os conteúdos curriculares e as operações mentais desenvolvidas pelos alunos. No que se refere ao conteúdo de matemática, o INEP se posiciona da seguinte forma

> O conhecimento de matemática na Prova Brasil e no Saeb deve ser demonstrado por meio da resolução de problemas. São consideradas capacidades como: observação, estabelecimento de relações, comunicação (diferentes linguagens), argumentação e validação de processos, além de estimular formas de raciocínio como intuição, indução, dedução e estimativa. (BRASIL, 2011a, p.8).

A Prova Brasil é aplicada aos alunos que se encontram ao final do Ensino Fundamental I (5º ano) e ao final do Ensino Fundamental II (9ºano), e tem a resolução de problemas como foco. Para suas matrizes de avaliações foram criados descritores, divididos nos eixos dos PCN (BRASIL, 1997), por isso abordaremos aqui as referências ligadas aos anos iniciais do Ensino Fundamental e somente ao bloco Espaço e Forma, denominado de Tema I.

Os alunos ao chegarem no 5º ano do Ensino Fundamental devem ser capazes de identificar o que os Descritores (D1, D2, D3, D4 e D5) mostram no Quadro 1 referente a esta matriz.

Notamos que nos descritores da avaliação da Prova Brasil não há menção ao uso dos termos da linguagem ou nomenclatura dos conteúdos de Geometria, pois não encontramos em nenhum, tópicos relacionados a cobrança específica do vocabulário. No entanto, entre os descritores aparecem as palavras “paralelos, concorrentes, perpendiculares” que são termos que possuem definições em Geometria e precisam

de um significado bem construído para o seu entendimento. De certa forma, vemos esta cobrança de maneira implícita.

Quadro 1 – Tema I: Espaço e Forma

D1	Identificar a localização/movimentação de objeto, em mapas, croquis e outras representações gráficas.
D2	Identificar propriedades comuns e diferenças entre poliedros e corpos redondos, relacionando figuras tridimensionais com suas planificações.
D3	Identificar propriedades comuns e diferenças entre figuras bidimensionais pelo número de lados, pelos tipos de ângulos.
D4	Identificar quadriláteros, observando as posições relativas entre seus lados (paralelos, concorrentes, perpendiculares).
D5	Reconhecer a conservação ou modificação de medidas dos lados, do perímetro, da área em ampliação e /ou redução de figuras poligonais usando malhas quadriculadas.

Fonte: BRASIL (2008, p. 107)

Em 2008, foi criada uma avaliação da alfabetização infantil, chamada de Provinha Brasil. Esta avaliação é aplicada aos alunos do 2º ano do Ensino Fundamental com o objetivo de obter informações dos processos de desenvolvimento da alfabetização e do letramento inicial e das habilidades iniciais em Matemática, possuindo também uma Matriz de Referência.

Na Matriz da Provinha Brasil, os conteúdos de Geometria aparecem no segundo eixo. Os alunos após terem passado por experiências de alfabetização, devem apresentar habilidades de acordo com os descritores do Quadro 2. Neste quadro apresentamos especificamente a Competência 4 (C4) e seus respectivos descritores referentes à Geometria, pois a Competência 1, 2 e 3 se referem aos conteúdos de Números e Operações.

Quadro 2 – Eixo: Geometria

Competências	Descritores/Habilidades
C4 – Reconhecer as representações de figuras geométricas	D4.1 – Identificar figuras geométricas planas.
	D4.2 – Reconhecer as representações de figuras geométricas espaciais

Fonte: BRASIL (2011a, p.1)

Percebemos que na matriz da Provinha Brasil também não aparece considerações a respeito da utilização de termos do vocabulário, é mencionado apenas a identificação e o reconhecimento de figuras geométricas planas e espaciais.

As matrizes citadas nos Quadros 1 e 2 direcionam o processo de avaliação no que se refere a aprendizagem de Geometria no Ensino Fundamental I, elas

apresentam pontos a serem avaliados e cumpridos nestas fases da escolarização básica. Com isso, pudemos perceber que tanto na Provinha, quanto na Prova Brasil não há, em seus descritores, menção ao uso dos termos de linguagem nos conteúdos ou à cobrança da nomenclatura de Geometria.

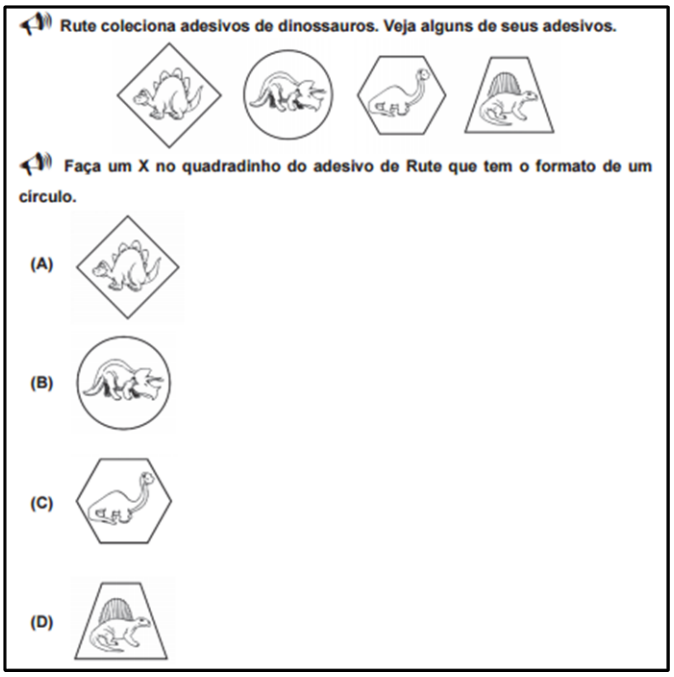
Percebemos que estas considerações sobre a comunicação matemática e a linguagem nos conteúdos de Geometria são contraditórios ao próprio posicionamento do INEP, uma vez que, com comentários a respeito das matrizes, considera a presença do vocabulário quando afirma que: “A identificação de uma localização ou deslocamento, a percepção de relações dos objetos no espaço com a utilização do vocabulário correto são, também, noções importantes para essa fase de aprendizagem do aluno.” (BRASIL, 2011a, p. 1).

Dessa forma, apesar de admitir a necessidade de um trabalho com o vocabulário geométrico no Ensino Fundamental, não foi possível enxergar nenhuma declaração a respeito de nomenclaturas ou termos deste assunto nas Matrizes de Avaliações dos anos iniciais presentes hoje no Brasil.

Assim, como não encontramos nos descritores nada que sugira que o vocabulário será avaliado, decidimos buscar questões destas avaliações para verificar se os termos específicos estão sendo utilizados e o vocabulário se faz presente e está sendo cobrado nas atividades avaliativas. Na Provinha Brasil de 2016, encontramos a questão apresentada na figura 1 que avalia a habilidade de associar a representação do círculo ao seu nome (BRASIL, 2016, p.7). De acordo com as orientações, da própria correção encontrada no manual, se o aluno não marcar a alternativa B é porque não associa a denominação “círculo” à forma correspondente.

Consideramos que nesta questão não está sendo avaliada somente a habilidade de identificar e reconhecer a figura como vimos no Quadro 2, mas sim uma habilidade de associação do nome à figura, característica de um trabalho inicial com o vocabulário geométrico. Além de reconhecer e associar a figura a sua representação, é necessário que o vocabulário tenha sido trabalhado de forma correta, considerando que em outras alternativas possuem figuras distintas com outras denominações.

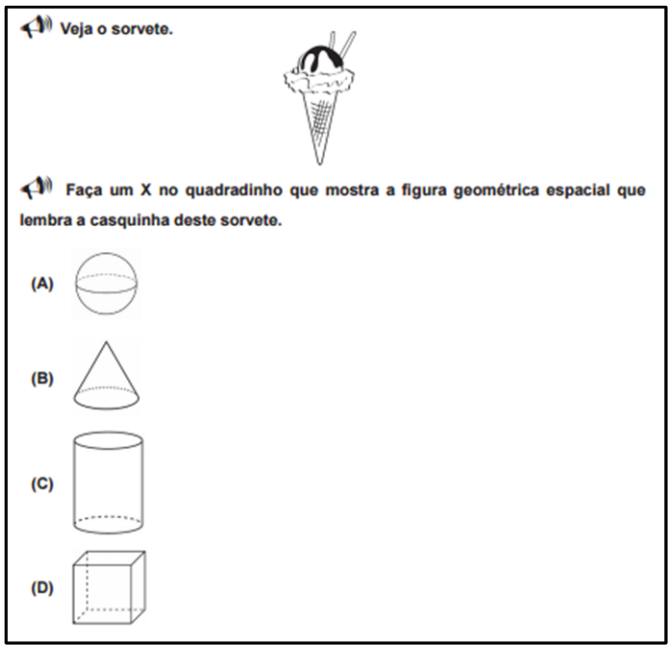
Figura 1 – Questão 1: Provinha Brasil 2016



Fonte: BRASIL (2016, p.7)

Na prova de 2016, há questões que avaliam os conteúdos geométricos sem fazer referência à nomenclatura, como é o caso da apresentada na Figura 2.

Figura 2 – Questão 5: Provinha Brasil 2016



Fonte: BRASIL (2016, p.11)

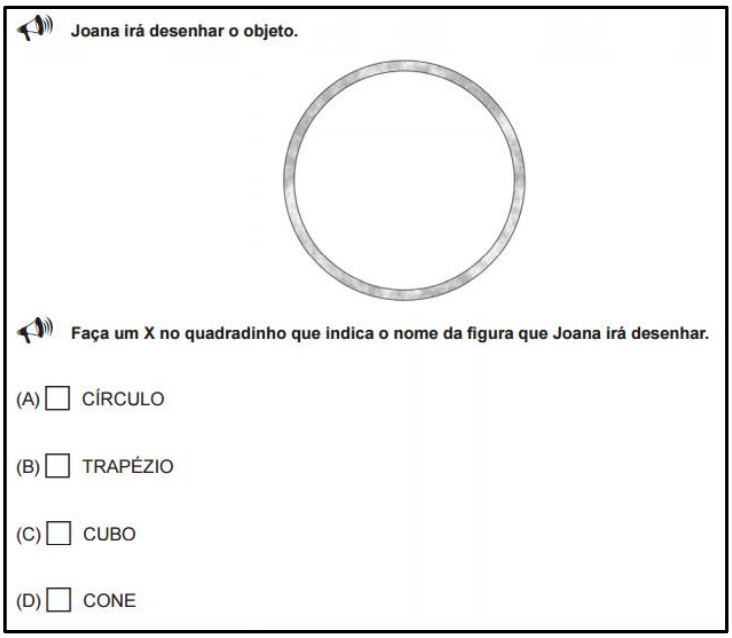
Nesta questão é avaliada a habilidade de reconhecer a representação de figuras geométricas espaciais, fazendo uma associação entre figuras, sem mencionar

a denominação do sólido. Podemos perceber que em certas questões envolvendo Geometria, o vocabulário de fato não é mencionado nem avaliado, como neste caso.

No entanto, nesta avaliação foi comum encontrar questões que se referem à nomenclatura e necessitam que a criança possua habilidade de reconhecimento dos nomes. Sabemos que quando trabalhamos figuras geométricas está implícito a abordagem de sua denominação, porém a falta de clareza nos descritores das Matrizes e a posição do próprio PCN, está fazendo com que o vocabulário se torne secundário no trabalho com a Geometria.

Conseguimos observar mais uma vez o vocabulário sendo exigido, agora na avaliação de 2013 (BRASIL, 2013) há a necessidade da resolução por meio da linguagem específica geométrica

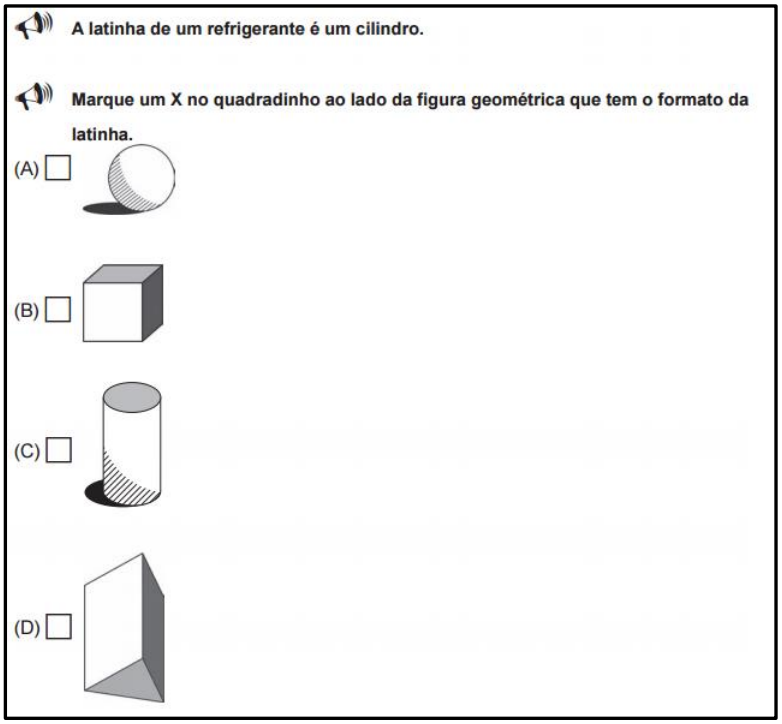
Figura 3 – Questão 5: Provinha Brasil 2013



Fonte: BRASIL (2013, p.11)

A questão da Figura 3 avalia a habilidade de associar figuras geométricas planas a seus respectivos nomes, tentando também identificar se a criança faz a distinção com a nomenclatura de figuras geométricas espaciais, uma vez que apresenta nas alternativas C e D nomes de sólidos geométricos. Novamente identificamos o vocabulário geométrico sendo avaliado, além disso, sendo avaliada também a capacidade de diferenciar as denominações de figuras planas e de figuras espaciais. Na questão seguinte, figura 4, desta mesma avaliação, encontramos outro exemplo.

Figura 4 – Questão 6: Provinha Brasil 2013



Fonte: BRASIL (2013, p.12)

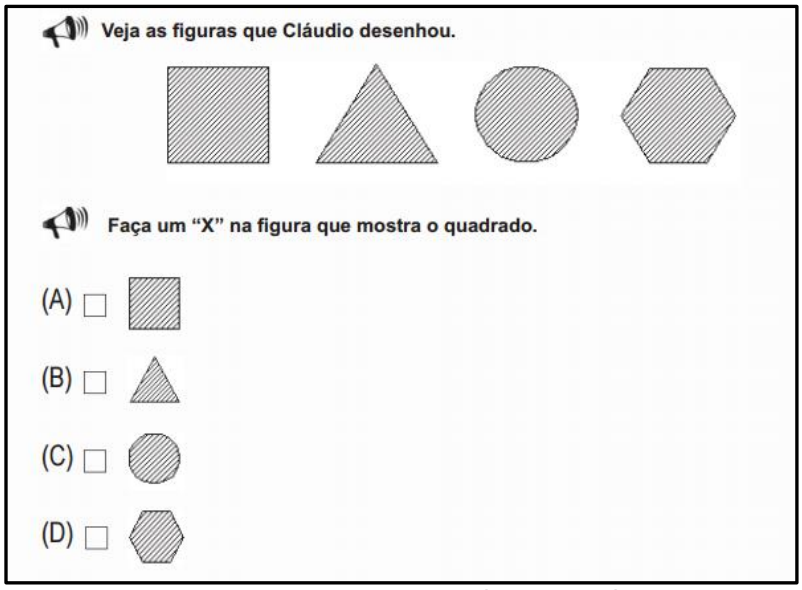
Observamos que uma associação entre nome e figura geométrica deve ser realizada. Apesar de que, nas orientações de correção há comentários de uma associação entre objeto e figura geométrica, podemos ver que a associação é feita com o nome da figura, já que não possuo uma imagem do objeto “latinha” e afirmo que a latinha de refrigerante é um cilindro.

Na prova de 2012 (BRASIL, 2012), aparece outra questão seguindo estas mesmas perspectivas, como mostra a Figura 5. Nas orientações do manual para a correção desta questão, há a afirmação de que está sendo avaliada a habilidade de identificar uma figura plana em um conjunto de figuras geométricas. Porém, esta identificação está partindo do comando do nome da figura, isto é, além da habilidade de identificar, encontramos a de associação entre nome e figura.

Outro detalhe nessa situação está no comando da questão. Em todas as outras o enunciado pede para fazer um “X” no quadradinho que corresponde à resposta correta, como vimos na Figura 1, 2, 3 e 4. Neste caso, como o conteúdo avaliado se refere à figura “quadrado”, esta indicação foi retirada, deixando apenas “faça um X na figura”, comprometendo o objetivo da marcação e até mesmo tornando

desnecessária a avaliação deste item, uma vez que já estão identificando “quadradinhos” desde o início da avaliação.

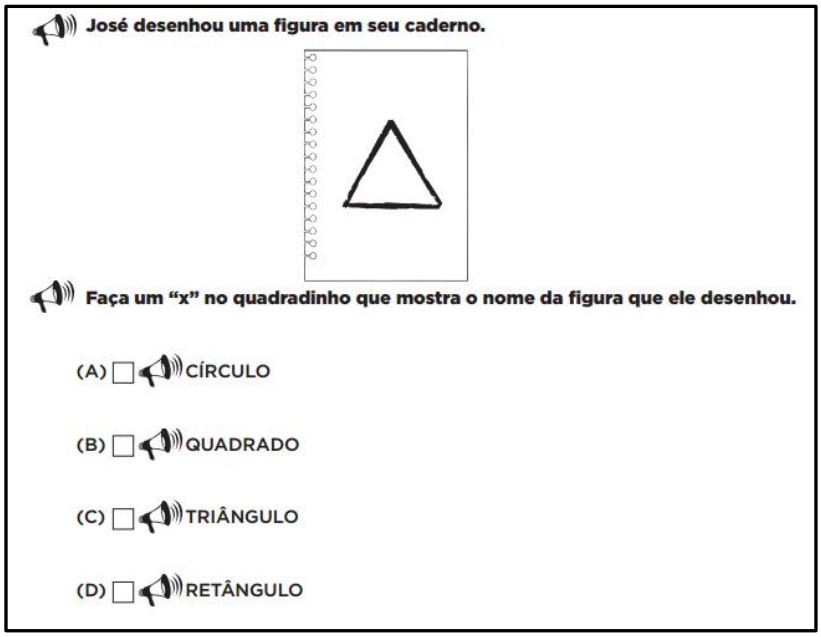
Figura 5 – Questão 8: Provinha Brasil 2012



Fonte: BRASIL (2012, p.15)

Em uma questão de 2011 (BRASIL, 2011b), encontramos mais uma vez a exigência do vocabulário, na questão apresentada na Figura 6. Nas considerações desta questão, o manual explica que se o aluno não assinalou a alternativa correta, significa que ele não desenvolveu a capacidade de identificar as figuras planas por meio de seus nomes. Fica claro outra vez o quanto a habilidade de nomear as figuras está sendo avaliada na maioria das questões que se referem à Geometria.

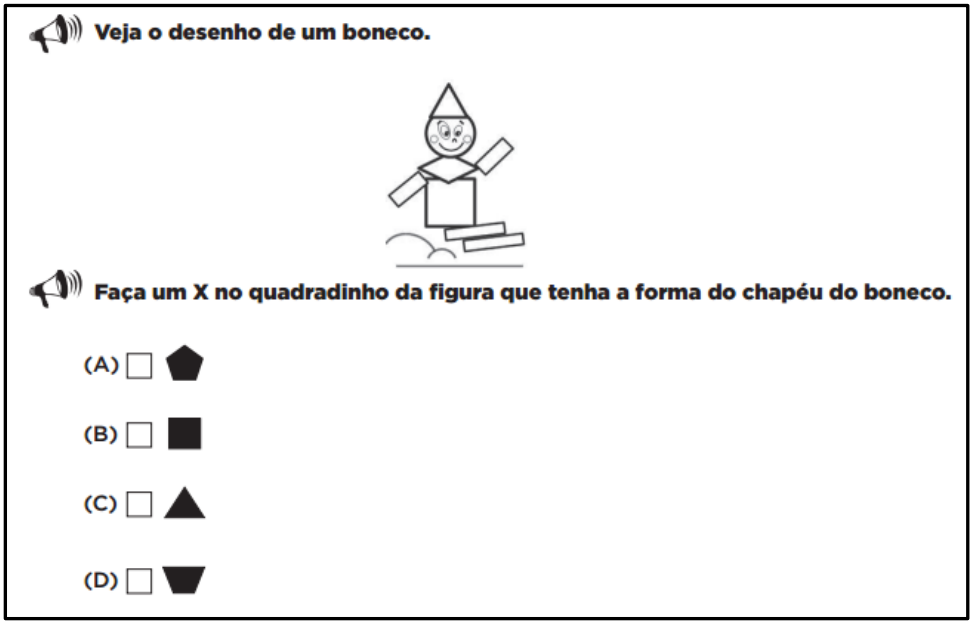
Figura 6 – Questão 12: Provinha Brasil 2011



Fonte: BRASIL (2011b, p.19)

Queremos mostrar que as habilidades de identificar e reconhecer figuras geométricas, que são as esperadas dentro da competência estabelecida na matriz, podem ser avaliadas de outras maneiras, como no exemplo que mostraremos na Figura 7.

Figura 7 – Questão 5: Provinha Brasil 2011

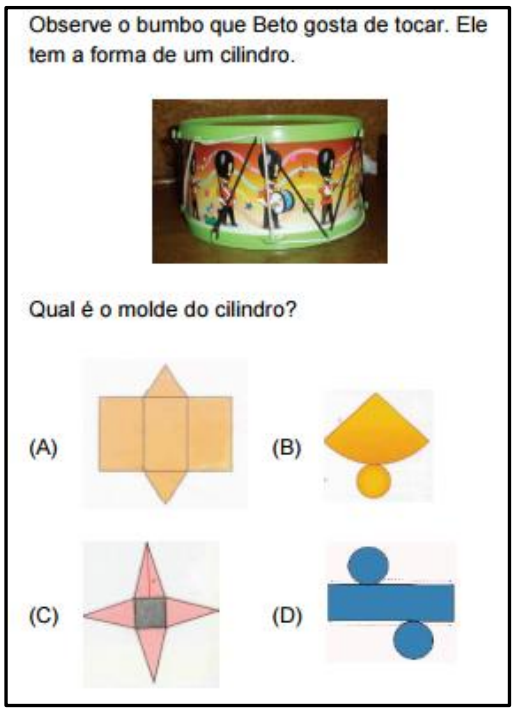


Fonte: BRASIL (2011b, p.12)

Observamos que na questão da Figura 7 isto é avaliado sem relação alguma entre a figura e a nomenclatura, podemos ver que há possibilidades de verificar a identificação e o reconhecimento realizando apenas as comparações entre figuras. No entanto, quando se estabelece uma relação entre nome e o objeto, admitimos a necessidade de trabalhar a linguagem matemática, ou seja, o vocabulário geométrico.

Quando observamos a Prova Brasil, as mesmas situações aparecem. Como o site do INEP deixou de disponibilizar as avaliações para downloads, conseguimos acessar em meios digitais apenas de 2011 (BRASIL, 2011c), que são os exemplos mostrados nas figuras a seguir. Na figura 8 temos uma questão a respeito de planificação de superfícies de sólidos em que podemos observar que a relação avaliada acontece entre o nome do objeto geométrico e a planificação de sua superfície. Apesar de ter a imagem do bumbo, o objetivo da questão está em associar o “molde” com o nome “cilindro’. Mais uma vez percebemos que a nomenclatura, e agora características atribuídas a figura portadora deste nome, estão sendo avaliadas.

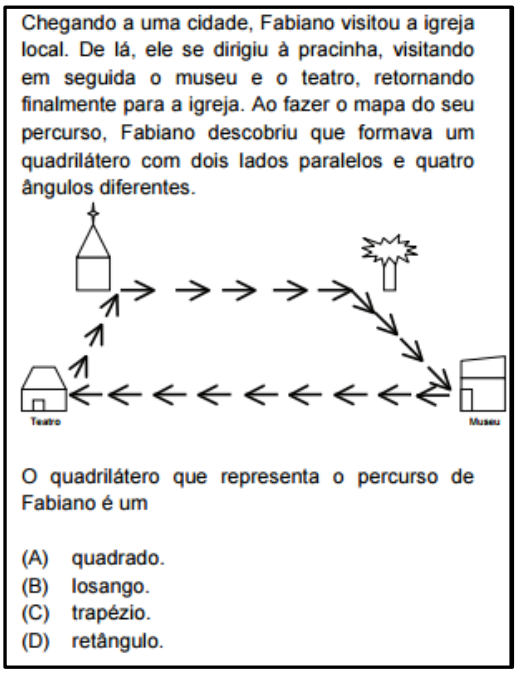
Figura 8 – Questão 8: Prova Brasil 2011



Fonte: BRASIL (2011c, p.5)

Na Questão 11, apresentada na Figura 9, encontramos alguns termos do vocabulário diretamente ligados na resolução do problema

Figura 9 – Questão 11: Prova Brasil 2011



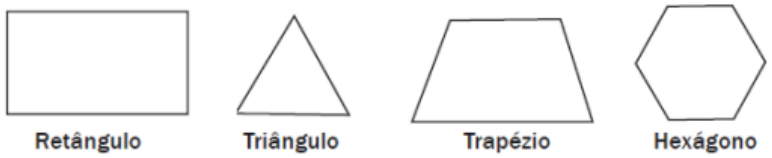
Fonte: BRASIL (2011c, p.5)

Nesta questão observamos as palavras “quadrilátero”, “paralelos”, “ângulos”, além do nome das figuras planas nas respostas. Percebemos que atribuir um

significado para cada uma delas é essencial para a resolução correta da situação-problema, ou seja, por meio dos significados atribuídos a estas palavras e das propriedades relacionadas a cada figura na opção das respostas, é que o aluno pode chegar a resposta mais adequada do problema. Na Figura 10, mais um exemplo a respeito do termo “paralelo”.

Figura 10 – Questão: Prova Brasil 2011

Nas figuras a seguir estão representados quatro polígonos diferentes.



Qual dos polígonos anteriores possui dois lados paralelos e dois lados não paralelos?

(A) Retângulo.
(B) Triângulo.
(C) **Trapézio.**
(D) Hexágono.

Fonte: BRASIL (2011c, p.8)

Observamos mais uma vez que o vocabulário e a atribuição de significados estão sendo constantemente avaliados nas questões das avaliações oficiais brasileiras. Precisamos tornar o professor e o aluno consciente que a nomenclatura faz parte da própria formação do objeto.

Dessa forma, acreditamos que a necessidade de tornar clara a abordagem e a cobrança do vocabulário são imprescindíveis para direcionar o trabalho com os conteúdos geométricos, principalmente nos anos iniciais do Ensino Fundamental, onde o rigor matemático parece não ser importante.

Pensando nesta preocupação com os próximos direcionamentos em relação aos conteúdos de Geometria e com a publicação oficial da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), achamos pertinente trazer aqui as proposições que irão nortear o ensino básico brasileiro daqui para frente. Por isso, no tópico seguinte abordaremos os posicionamentos da nova proposta da educação a respeito do vocabulário geométrico.

3.4. O vocabulário geométrico na BNCC

Com a divulgação da Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2017), consideramos relevante também olhar os direcionamentos descritos neste documento. Nos próximos anos a proposta norteará a Educação Básica do Brasil, definindo aspectos de ensino e de aprendizagem durante toda a escolaridade. Esta proposta será a referência nacional para a formulação de currículos municipais e estaduais, logo implicará também na reformulação dos materiais didáticos que virão a seguir, como por exemplo, o livro didático. Por isso, admitimos a importância de observá-la, em um primeiro momento, quanto suas considerações a respeito do vocabulário geométrico.

Na proposta da BNCC encontramos o termo Geometria para definir esta unidade temática, diferente do eixo Espaço e Forma tratado pelo PCN. Ao esclarecer sobre o ensino de Matemática, a proposta defende como compromisso do Ensino Fundamental o desenvolvimento do *letramento matemático,* definido por:

> [...] competências e habilidades de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente, de modo a favorecer o estabelecimento de conjecturas, a formulação e a resolução de problemas em uma variedade de contextos, utilizando conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas. (BRASIL, 2017 p. 222).

Observamos que “comunicar e argumentar matematicamente” são fatores essenciais dentro do que se espera de um estudante do Ensino Fundamental. Logo, os conhecimentos e as habilidades direcionadas na proposta terão que possibilitar o desenvolvimento destas competências.

Entre as competências específicas da proposta encontramos direcionamentos quanto ao uso de linguagem na parte em que diz “expressar suas respostas e sintetizar conclusões, utilizando diferentes registros e linguagens: gráficos, tabelas, esquemas, além de texto escrito na língua materna” (BRASIL, 2017 p. 223). Podemos concluir que além da linguagem matemática, definida neste caso pelo uso de gráficos, tabelas e esquemas, a essencial interação com a língua materna é considerada neste processo.

Quando abordam especificamente a unidade temática Geometria, mais uma vez encontramos abordagens em uma perspectiva da linguagem. A BNCC defende que o pensamento que deve ser desenvolvido é necessário e fundamental na

produção de argumentos geométricos convincentes, na investigação de propriedades e na construção de conjecturas. Por isso, para os anos iniciais do Ensino Fundamental é esperado que os alunos

> [...] indiquem características das formas geométricas tridimensionais e bidimensionais, associem figuras espaciais a suas planificações e vice-versa. Espera-se, também, que nomeiem e comparem polígonos, por meio de propriedades relativas aos lados, vértices e ângulos. (BRASIL, 2017 p. 228).

Acreditamos que, a produção de argumentos geométricos convincentes só pode ser aprendida e estimulada na medida em que apresento um vocabulário correto e consciente para o aluno. Neste período do ensino notamos também que há uma ênfase na importância da atribuição de significado para os objetos matemáticos, que segundo a BNCC, surge na medida da interação entre as diferentes habilidades matemáticas, por isso defendemos que o ensino de Geometria deve atribuir a todo momento significado para os seus termos específicos.

Assim, a proposta está organizada em unidades temáticas onde cada uma possui os objetos de conhecimento e as habilidades que deverão ser desenvolvidas em cada ano do Ensino Fundamental, evidenciados nos quadros organizados a seguir. No Quadro 3 apresentamos as perspectivas para o primeiro ano do Ensino Fundamental.

Quadro 3 – Geometria: 1º ano

Objetos de conhecimento	Habilidades
1. Localização de objetos e de pessoas no espaço, utilizando diversos pontos de referência e vocabulário apropriado.	1.1. Descrever a localização de pessoas e de objetos no espaço em relação à sua própria posição, utilizando termos como à direita, à esquerda, em frente, atrás. 1.2. Descrever a localização de pessoas e de objetos no espaço segundo um dado ponto de referência, compreendendo que, para a utilização de termos que se referem à posição, como direita, esquerda, em cima, em baixo, é necessário explicitar-se o referencial.
2. Figuras geométricas espaciais: reconhecimento e relações com objetos familiares do mundo físico.	2.1. Relacionar figuras geométricas espaciais (cones, cilindros, esferas e blocos retangulares) a objetos familiares do mundo físico
3. Figuras geométricas planas: reconhecimento do formato das faces de figuras geométricas espaciais.	3.1. Identificar e nomear figuras planas (círculo, quadrado, retângulo e triângulo) em desenhos apresentados em diferentes disposições ou em contornos de faces de sólidos geométricos.

Fonte: Produção da autora adaptado de BRASIL (2017, p.234-235)

No quadro para o primeiro ano encontramos uma referência ao “vocabulário apropriado”, porém quando observamos as habilidades encontramos os termos “à direita, esquerda, em frente e atrás”. Apesar de mencionarem a utilização de uma linguagem apropriada, notamos que estes termos não fazem parte da linguagem geométrica específica, uma vez que não possuem definições pois dependem de um referencial, no entanto, são direcionados para o uso quando se referem à posição. Podemos perceber também que, já no 1º ano, a necessidade de nomear figuras planas aparece como habilidade a ser desenvolvida.

No Quadro 4 temos os objetos de conhecimento e habilidades para o segundo ano do Ensino Fundamental.

Observamos que a ampliação das habilidades para o segundo ano acontece na abordagem das figuras geométricas espaciais, quando se amplia o reconhecimento e a nomenclatura de figuras que não foram mencionadas nos objetos de conhecimento do 1º ano.

Quadro 4 – Geometria: 2º ano

Objetos de conhecimento	Habilidades
1. Localização e movimentação de pessoas e objetos no espaço, segundo pontos de referência, e indicação de mudanças de direção e sentido.	1.1. Identificar e registrar, em linguagem verbal ou não verbal, a localização e os deslocamentos de pessoas e de objetos no espaço, considerando mais de um ponto de referência, e indicar as mudanças de direção e de sentido.
2. Esboço de roteiros e de plantas simples.	2.1. Esboçar roteiros a ser seguidos ou plantas de ambientes familiares, assinalando entradas, saídas e alguns pontos de referência.
3. Figuras geométricas espaciais (cubo, bloco retangular, pirâmide, cone, cilindro e esfera): reconhecimento e características.	3.1. Reconhecer, nomear e comparar figuras geométricas espaciais (cubo, bloco retangular, pirâmide, cone, cilindro e esfera), relacionando-as com objetos do mundo físico.
4. Figuras geométricas planas (círculo, quadrado, retângulo e triângulo): reconhecimento e características.	4.1. Reconhecer, comparar e nomear figuras planas (círculo, quadrado, retângulo e triângulo), por meio de características comuns, em desenhos apresentados em diferentes disposições ou em sólidos geométricos.

Fonte: Produção da autora adaptado de BRASIL (2017, p.238-239)

Há também uma referência a linguagem verbal e não verbal na necessidade do registro de localização e deslocamento. Acreditamos que a importância em se expressar e realizar um registro formal, deve ser totalmente inserida na utilização de termos e palavras específicas da Geometria.

O Quadro 5 apresenta as perspectivas para o terceiro ano do Ensino Fundamental.

Para esse ano escolar, além da nomeação direcionada para palavras que definem figuras planas e espaciais, percebemos que aparecem termos como “congruentes” e “prismas retos”. Sabemos que “congruência” possui uma atribuição de significado muito forte na linguagem geométrica, apesar de ser um termo utilizado em diversas situações em nossa língua materna. Neste momento fica claro o *jogo de linguagem* de Wittgenstein (2014), pois será de extrema importância construir significado para o termo “congruente” dentro dos estudos com as figuras planas, atribuindo assim ao vocabulário geométrico um termo que possui significado dentro do jogo de linguagem com a Geometria.

Quadro 5 – Geometria: 3º ano

Objetos de conhecimento	Habilidades
1. Localização e movimentação: representação de objetos e pontos de referência	1.1. Descrever e representar, por meio de esboços de trajetos ou utilizando croquis e maquetes, a movimentação de pessoas ou de objetos no espaço, incluindo mudanças de direção e sentido, com base em diferentes pontos de referência.
2. Figuras geométricas espaciais (cubo, bloco retangular, pirâmide, cone, cilindro e esfera): reconhecimento, análise de características e planificações.	2.1. Associar figuras geométricas espaciais (cubo, bloco retangular, pirâmide, cone, cilindro e esfera) a objetos do mundo físico e nomear essas figuras 2.2. Descrever características de algumas figuras geométricas espaciais (prismas retos, pirâmides, cilindros, cones), relacionando-as com suas planificações.
3. Figuras geométricas planas (triângulo, quadrado, retângulo, trapézio e paralelogramo): reconhecimento e análise de características.	3.1. Classificar e comparar figuras planas (triângulo, quadrado, retângulo, trapézio e paralelogramo) em relação a seus lados (quantidade, posições relativas e comprimento) e vértices.
4. Congruência de figuras geométricas planas.	4.1. Reconhecer figuras congruentes, usando sobreposição e desenhos em malhas quadriculadas ou triangulares, incluindo o uso de tecnologias digitais.

Fonte: Produção da autora adaptado de BRASIL (2017, p.242-243-244-245)

Outro termo que aparece dentro deste quadro é a palavra “reto”. Diferente de “congruência”, esta palavra possui definição na Geometria e a linguagem materna a utiliza como adjetivo em diferentes situações. Percebemos que a definição deste termo e a atribuição de significado necessita de um esclarecimento de sua origem no vocabulário geométrico. No Quadro 6 apresentamos os objetos geométricos para o quarto ano.

Para esse ano percebemos a continuação de abordagem dos termos “reto” e “congruente”, considerando ainda mais a importância de atribuir significados a estes vocábulos da Geometria desde o terceiro ano.

Observamos que neste quadro aparece o direcionamento para empregar termos específicos, como “intersecção, transversais, paralelas e perpendiculares”, ou seja, termos que possuem definições e significados na linguagem geométrica. O fato da utilização destas palavras estar de forma clara e direcionada nas habilidades que os alunos devem adquirir, pode ser uma maneira de fazer com que os termos da Geometria sejam empregados corretamente junto com o trabalho de seus objetos.

Quadro 6 – Geometria: 4ºano

Objetos de conhecimento	Habilidades
1. Localização e movimentação: pontos de referência, direção e sentido. Paralelismo e perpendicularismo.	1.1. Descrever deslocamentos e localização de pessoas e de objetos no espaço, por meio de malhas quadriculadas e representações como desenhos, mapas, planta baixa e croquis, empregando termos como direita e esquerda, mudanças de direção e sentido, intersecção, transversais, paralelas e perpendiculares.
2. Figuras geométricas espaciais (prismas e pirâmides): reconhecimento, representações, planificações e características.	2.1. Associar prismas e pirâmides a suas planificações e analisar, nomear e comparar seus atributos, estabelecendo relações entre as representações planas e espaciais.
3. Ângulos retos e não retos: uso de dobraduras, esquadros e softwares.	3.1. Reconhecer ângulos retos e não retos em figuras poligonais com o uso de dobraduras, esquadros ou softwares de geometria.
4. Simetria de reflexão.	4.1. Reconhecer simetria de reflexão em figuras e em pares de figuras geométricas planas e utilizá-la na construção de figuras congruentes, com o uso de malhas quadriculadas e de softwares de geometria.

Fonte: Produção da autora adaptado de BRASIL (2017, p.248-249)

Outro fato que pode sugerir uma abordagem diferente nos próximos anos, tem a ver com o direcionamento a respeito de “ângulos”. Como no documento isto aparece de forma objetiva e clara, pode evitar o uso de sinônimos como “canto”, demonstrado na fala de professores da pesquisa de Rubenstein e Thompson (2002).

O Quadro 7 evidencia os objetos e habilidades competentes para o quinto ano do Ensino Fundamental. Percebemos, de acordo com nossos grifos, que termos mais técnicos e específicos da Geometria vão se tornando mais visíveis para os objetos de conhecimento destinados a esse ano. A introdução de palavras do vocabulário geométrico, que observamos no quarto ano, é ampliada e aprofundada em conteúdos apontados para o ano seguinte.

Quadro 7 – Geometria: 5º ano

Objetos de conhecimento	Habilidades
1. Plano cartesiano: coordenadas cartesianas (1º quadrante) e representação de deslocamentos no plano cartesiano.	1.1. Utilizar e compreender diferentes representações para a localização de objetos no plano, como mapas, células em planilhas eletrônicas e coordenadas geográficas, a fim de desenvolver as primeiras noções de coordenadas cartesianas. 1.2. Interpretar, descrever e representar a localização ou movimentação de objetos no plano cartesiano (1º quadrante), utilizando coordenadas cartesianas, indicando mudanças de direção e de sentido e giros
2. Figuras geométricas espaciais: reconhecimento, representações, planificações e características.	1.3. Associar figuras espaciais a suas planificações (prismas, pirâmides, cilindros e cones) e analisar, nomear e comparar seus atributos.
3. Figuras geométricas planas: características, representações e ângulos.	1.4. Reconhecer, nomear e comparar polígonos, considerando lados, vértices e ângulos, e desenhá-los, utilizando material de desenho ou tecnologias digitais.
4. Ampliação e redução de figuras poligonais em malhas quadriculadas: reconhecimento da congruência dos ângulos e da proporcionalidade dos lados correspondentes.	1.5. Reconhecer a congruência dos ângulos e a proporcionalidade entre os lados correspondentes de figuras poligonais em situações de ampliação e de redução em malhas quadriculadas e usando tecnologias digitais.

Fonte: Produção da autora adaptado de BRASIL (2017, p.252-253)

Assim, nosso objetivo de trazer os quadros neste capítulo foi de mostrar como as futuras considerações a respeito do ensino de Geometria nos anos iniciais estão sendo direcionadas. Uma vez que a BNCC foi publicada pelo Ministério da Educação, seria impossível não analisar a maneira que o vocabulário geométrico será encarado nos próximos anos na educação brasileira. Além disso, admitimos a enorme influência que a produção de materiais didáticos sofrerá com os novos direcionamentos com a BNCC, principalmente o livro.

Por isso, as reflexões realizadas com os estudos em torno da linguagem matemática, da Geometria nos anos inicias e do vocabulário geométrico nos documentos oficiais, nos possibilitaram estabelecer alguns critérios de análise para nossa pesquisa. As considerações feitas a partir dos PCN (1997) e das Matrizes das Avaliações (BRASIL, 2011a) nos direcionam a verificar se existe correspondência entre a atividade e o desenvolvimento de habilidades, assim como a abordagem de Wittgenstein (2014) e seus jogos de linguagem apontam a necessidade de verificar os jogos de linguagem presentes nas atividades dos livros analisados.

4 Análise do livro didático

Neste capítulo apresentaremos os critérios constituídos para a escolha dos livros didáticos avaliados, assim como os critérios estabelecidos para a análise do vocabulário que apresentam. Em seguida expomos a análise dos livros, mostrando os resultados da investigação.

4.1 Critérios de escolha dos livros didáticos

Neste tópico do capítulo abordaremos as situações que fundamentaram a escolha dos livros e das coleções que analisamos nesta pesquisa. Para a seleção dos livros didáticos, optamos em considerar as coleções previamente conceituadas pelo Plano Nacional do Livro Didático – PNLD (BRASIL, 2015), uma vez que as divulga em seu guia de livros didáticos anualmente.

Ao observar o material divulgado pelo PNLD, verificamos que na parte III da ficha de avaliação que o plano propõe, referente a *Análise da Coleção*, há no critério estabelecido como *5 – Projeto editorial, projeto gráfico e linguagem* considerações a respeito do vocabulário, como observado abaixo

> 5.3. A linguagem utilizada na coleção é adequada ao aluno a que se destina, quanto:
> 5.3.1. ao vocabulário;
> 5.3.2. à clareza na apresentação dos conteúdos e na formulação das instruções;
> 5.3.3. ao emprego de vários tipos de texto. (BRASIL, 2015, p. 317).

Considerando que este critério analisa a linguagem e o vocabulário do livro didático, supomos então que os livros didáticos não deveriam ter problemas quanto a linguagem, uma vez que já foram aprovados pelo PNLD. No entanto, nos cabe na pesquisa investigar esta relação em conjunto com os conteúdos geométricos.

Assim, para selecionar os livros didáticos analisados levamos em conta os dados estatísticos divulgados por este mesmo programa sobre os livros mais distribuídos no ano de 2016 no quesito matemática como componente curricular. Escolhemos a coleção mais distribuída, tanto em números de exemplares de livros de professor quanto de alunos, adicionando a coleção que se fez presente em meu trabalho como professora dos anos iniciais, listada também como uma das mais distribuídas pelo PNLD.

Outro critério estabelecido para a escolha dos livros foi considerar o nosso objeto de estudo, os conteúdos geométricos. Com o objetivo de analisar o vocabulário presente no eixo Espaço e Forma, acreditamos na relevância em conhecer como este vocabulário se encontra no decorrer da apresentação dos conteúdos de cada ano do fundamental I, ou seja, elegemos avaliar os exemplares do 1º ao 5º de cada coleção, considerando que assim teríamos uma visão encadeada da presença desse vocabulário na proposta individual de cada livro dentro dos projetos das editoras.

Sendo assim, as coleções escolhidas para a análise foram as seguintes:

Coleção A: ÁPIS- Alfabetização Matemática

Autor: Luiz Roberto Dante

Editora: Ática – **Ano: 2014**

Coleção B: Saber Matemática

Autores: Kátia C. Stocco Smole / Maria Ignez de Souza V. Diniz/ Vlademir Marim.

Editora: FTD – **Ano: 2013**

Outra decisão tomada para realizar a análise dos livros foi considerar primeiramente o livro do professor de cada coleção. Este livro é caracterizado por apresentar as respostas dos exercícios, comentários nas questões, e orientações didáticas no trabalho com os conteúdos.

Escolhemos o livro do professor pelo fato de ser determinado, pelos autores, respostas dadas como correta nos exercícios, fazendo com que o professor espere do aluno a mesma resposta impressa. A escolha por este livro foi pensada para que pudéssemos perceber as ideias de resposta que o professor deve supor que seus alunos contemplem na medida em que trabalham e fornecem informações a respeito do conteúdo.

Com a escolha das coleções baseadas nas situações relatadas, o tópico a seguir mostra como foi realizada a seleção de critérios para a análise dos livros.

4.2 Critérios de análise dos livros didáticos

A construção da problemática e os estudos preliminares assinalaram caminhos para eleger nossos critérios de análise. Neste tópico do capítulo apresentaremos os critérios que nortearam a investigação das atividades presentes nos livros didáticos dos anos iniciais.

Ao tentarmos analisar se estas atividades propiciam o desenvolvimento do vocabulário geométrico, nos baseamos nos seguintes critérios:

1. Presença de atividades que mobilizem o vocabulário geométrico.
2. Adequação entre uso de termos e a definição de um objeto;
3. Correspondência entre a atividade e o desenvolvimento das habilidades;
4. Os jogos de linguagem presentes nas atividades.

O Critério 1, identificado como *presença de atividades que mobilizem o vocabulário geométrico,* foi estabelecido com base nos estudos de Danyluk (1988), Pinto (2009) e Langlois (2016). Uma vez que Danyluk (1988) detecta em sua pesquisa uma falta de compromisso dos professores com a linguagem matemática na fase de alfabetização nos anos iniciais e, Pinto (2009) nos mostra que as enunciações trabalhadas pelos professores partem da leitura de materiais didáticos.

Além disso, a estreita aproximação de nossa pesquisa com a de Langlois (2016), que utiliza este mesmo critério em sua investigação, nos permite poder associá-lo ao nosso interesse. Dessa forma, com este critério buscamos primeiramente verificar se as atividades de livros didáticos apresentam em seus enunciados e/ou consignas termos do vocabulário geométrico.

O Critério 2, *adequação entre uso de termos e a definição de um objeto*, também foi direcionado pelo trabalho de Langlois (2016), com a diferença de que no estudo da autora ela analisa a adequação das instruções para o desenvolvimento do conceito de círculo. Nosso objetivo neste critério é analisar se há adequação entre o termo utilizado para descrever e o objeto geométrico em questão.

Contribuíram também para o segundo critério as pesquisas de Pinto (2009), quando afirma o uso de termos matemáticos inseridos em outros contextos, assim como atribuições de palavras da língua materna para definir situações matemáticas,

e também a pesquisa de Rubenstein e Thompson (2002), na identificação do uso de termos informais para termos matemáticos.

Outro estudo que nos fez refletir ainda sobre este critério foi o de Passos (2000), quando identifica erros de compreensão dos conteúdos geométricos que acarretam na incerteza dos nomes entre figuras planas e espaciais, além da observação feita em relação a busca constante dos professores ao livro didático.

O Critério 3, *correspondência entre a atividade e o desenvolvimento das habilidades,* surgiu da necessidade de identificar se a atividade do livro didático e o seu vocabulário correspondem às habilidades pretendidas pelos PCN (1997) e as Matrizes das Avaliações (BRASIL, 2011a), como por exemplo: a habilidade de se comunicar matematicamente, a identificação, nomeação e reconhecimento de figuras.

O Critério 4, *os jogos de linguagem presentes nas atividades,* nos permite analisar de acordo com Wittgenstein (2014), a maneira que este jogo está implícito no comando de cada atividade. Nosso objetivo neste critério se encontra em perceber se há ou não um jogo de linguagem construído na consigna e de que maneira os agentes deste jogo precisam ser conscientes disto.

Assim, como analisamos duas coleções, utilizamos a denominação Coleção A e Coleção B para cada uma. A seguir trazemos a análise das atividades considerando o livro de cada ano do Ensino Fundamental, ou seja, analisamos as atividades seguindo cada critério, mas tendo como ponto de partida a divisão dos anos iniciais.

4.3 Análise das atividades em livros didáticos dos anos iniciais

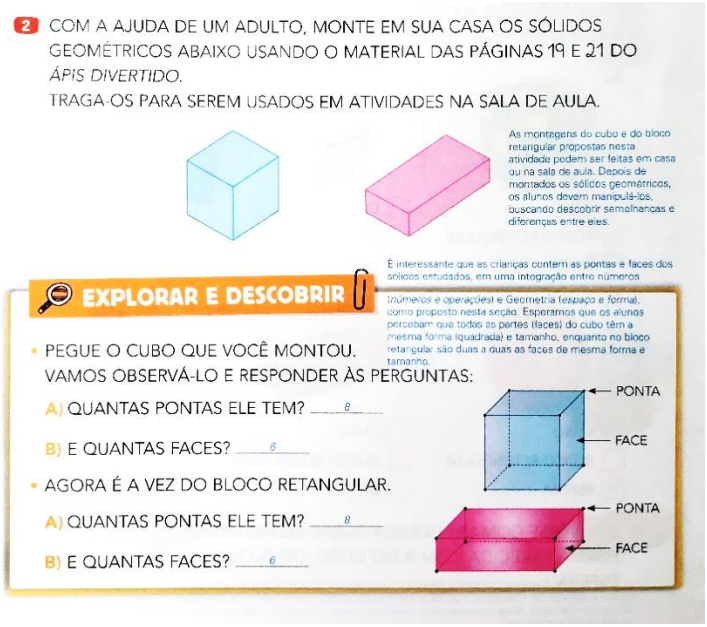
Ao analisamos as atividades de cada ano do Ensino Fundamental, optamos por estabelecer a divisão a seguir e assim abordar cada critério dentro de cada livro. Dessa forma, na continuação do trabalho temos um tópico a respeito dos livros de cada ano e, por fim, nossa análise final.

- **Atividades dos livros analisados para o primeiro ano**

Na Coleção A existem atividades que mobilizam o vocabulário geométrico correto quando nomeiam os sólidos (cubo, bloco retangular, esfera) e as figuras planas (quadrado, triângulo, circulo, retângulo). No entanto, na apresentação de

propriedades matemáticas (Figura 11) utilizam um termo não pertencente ao vocabulário matemático, utilizam a palavra “ponta” no lugar em que deveria aparecer “vértice”.

Figura 11 – Coleção A: atividade para o 1º ano



Fonte: DANTE (2014, p. 92)

Percebemos que nesta atividade aparece o que Danyluk (1988) detectou em sua pesquisa, a falta de compromisso com a linguagem formal matemática, uma vez que a palavra “ponta” assume o significado do termo geométrico “vértice”. É possível também justificar o que Barbosa (2011) identificou na linguagem dos professores, que caracterizavam objetos matemáticos utilizando palavras como “pontinha”.

A partir desta primeira identificação, conseguimos observar que o uso do termo “ponta” não se adequa à definição do objeto em questão. Esta associação feita atribui a uma palavra da língua materna um significado totalmente construído na linguagem matemática, como vimos na pesquisa de Pinto (2009) onde comprovou que palavras do cotidiano são utilizadas para definir situações matemáticas.

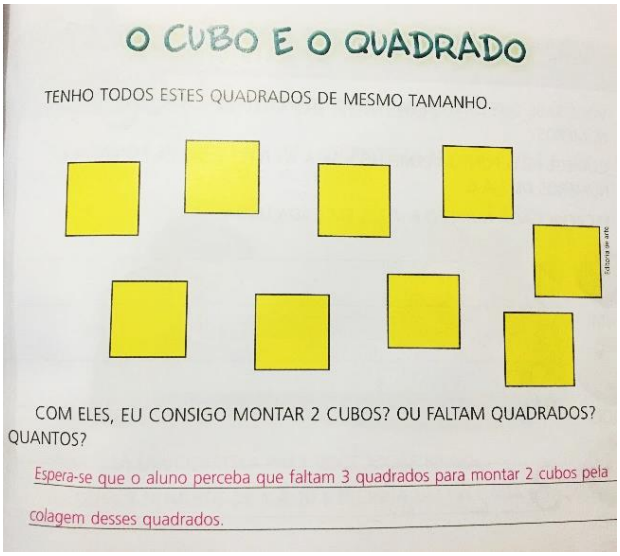
Quando a atividade e o desenvolvimento de habilidades, observamos que, para trabalhar a definição de um sólido geométrico, as instruções para construí-los partem do molde da planificação de sua superfície e não correspondem ao que de fato é um sólido, pois manuseiam objetos de papel que trabalham somente com a superfície plana de cada um, como a Figura 11 evidencia. A construção do significado a respeito de sólidos geométricos pode ficar comprometida na medida em que se internaliza o molde de um sólido sendo o próprio sólido.

Quando analisamos o jogo de linguagem presente nesta atividade visualizamos a relação entre linguagem materna e linguagem matemática ao se referir de “ponta” ao “vértice” na apresentação das propriedades dos sólidos. Essa utilização de um termo não matemático para algo que só tem significado na Geometria, vai ao encontro das ideias de Wittgenstein (2014) quando propõe o significado de uma definição, admitindo que uma definição serve para fixar o significado de um símbolo, neste caso a definição de “vértice” deve ser utilizada para a explicação de seu símbolo na imagem.

No livro do 1º ano da Coleção B encontramos atividades que mobilizam o vocabulário geométrico na apresentação das formas e dos sólidos, utilizando na apresentação a nomeação correta.

Quanto ao segundo critério, nos deparamos também com uma adequação equivocada do uso dos termos e a definição do objeto. Na atividade apresentada na Figura 12, podemos perceber que a palavra “tamanho” se torna uma característica para comparar os quadrados que possuem “medidas iguais”. Conseguimos identificar aqui uma possibilidade das diferentes enunciações mostrada na pesquisa de Pinto (2009), onde o termo “tamanho” e “medidas iguais” podem ser interpretados como sendo “a mesma coisa”.

Figura 12 – Coleção B: atividade para o 1º ano



Fonte: Smole, Diniz, Marim (2013, p. 47)

Nos referindo ao terceiro critério, nos preocupa a relação entre cubo e quadrado que está sendo construída. A atividade induz o aluno que, para conseguir formar um cubo, ele necessita de uma quantidade de quadrados. Esta situação pode

exemplificar os equívocos que Tortora (2014) encontrou quando os alunos não sabiam distinguir o quadrado de um cubo. Atividades como estas podem ser geradoras dessa confusão entre o reconhecimento e a nomenclatura de cada figura.

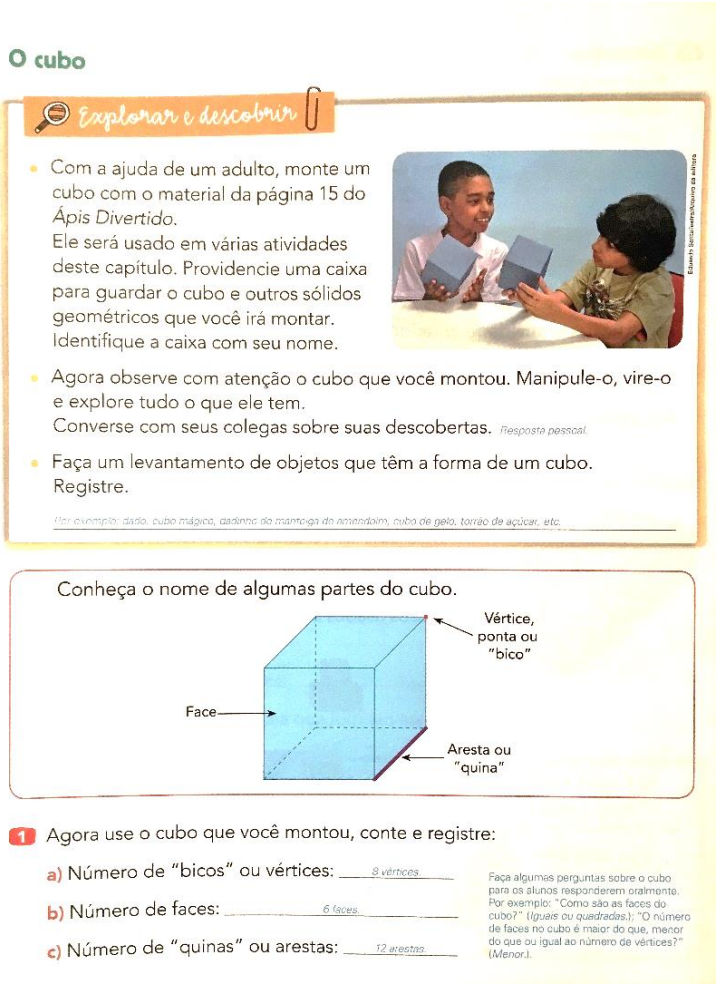
Quanto ao jogo de linguagem, podemos encarar a palavra “tamanho” exercendo um significado matemático, como propõe Wittgenstein (2014), ao analisar o uso da palavra em seu contexto. No entanto, se há um termo mais apropriado e principalmente, considerando a idade do público a que se destina esta atividade, deveria ser utilizado para possibilitar uma menor abrangência de significados em relação a palavra “tamanho”, já que o aluno talvez não diferencie o jogo de linguagem que a palavra está exercendo.

- **Atividades dos livros analisados para o segundo ano**

No segundo livro da Coleção A percebemos o uso dos termos específicos para nomeação dos sólidos e figuras planas, porém no trabalho com as propriedades, além do termo matemático, aparece um termo “sinônimo” para o mesmo objeto em diversas atividades ao longo do livro, como podemos observar no exemplo da figura 13.

Nessa atividade fica clara a utilização de termos da língua materna para definir o termo matemático e, apesar de apresentar ao mesmo tempo o vocabulário correto faz com que pareça que a linguagem da Geometria necessite de sinônimos para ser entendida. Este olhar, com um aspecto de tradução, nos remete aos posicionamentos de Goméz-Granell (2008) quando questiona o papel secundário atribuído à linguagem matemática, onde afirma que não há consideração do poder que este instrumento possui na produção de novos conhecimentos.

Figura 13 – Coleção A: atividade para o 2º ano



Fonte: Dante (2014, p.49)

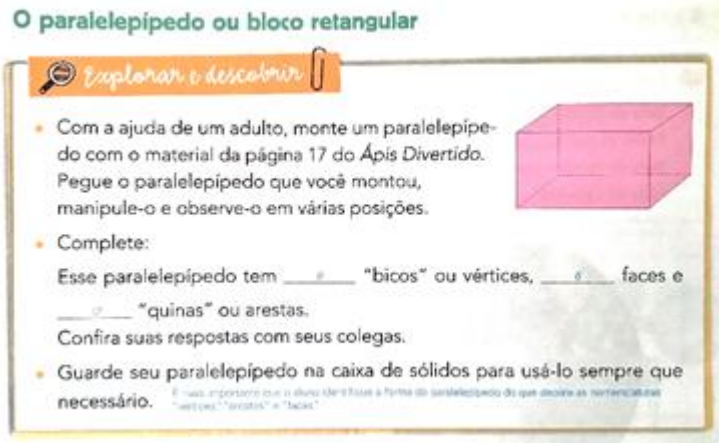
Observamos várias fragilidades neste livro quanto ao segundo critério. Além do vocabulário inadequado na apresentação das propriedades, há direcionamentos para manipulação de figuras, que não são sólidos geométricos, para serem analisados como tal. Em certas atividades a manipulação de um molde de papel contendo apenas a superfície é definida e caracterizada como um sólido.

Mais uma vez, percebemos que os erros de conteúdo encontrados nas pesquisas, como a de Passos (2000), são possíveis de serem entendidos uma vez que encontramos em livros didáticos indicações para que figuras planas e espaciais sejam tratadas da mesma forma.

Assim, acreditamos que o desenvolvimento de habilidades fica totalmente comprometido quando é apresentado junto ao vocabulário sinônimos na língua materna para o objeto geométrico, assim como propor manipulação de materiais que não correspondem ao que de fato é a sua definição.

Referente ao jogo de linguagem, consideramos que a habilidade de gerenciar e atribuir significados a diferentes palavras para designar somente uma propriedade, não seja apropriada em uma apresentação de conteúdo para os anos iniciais. Quem estiver lendo além de ter que atribuir significado ao termo “aresta” deverá também construir uma relação com a palavra “quina”. Além disso, Wittgenstein (2014) critica a simplificação de denominações, pois aquele termo específico existe não apenas para nomear algo, mas sim para significar o que o signo representa. Na Figura 14 apresentamos mais um exemplo de atividade da Coleção A que exemplifica a nossa análise.

Figura 14 – Coleção A: atividade para o 2º ano


O paralelepípedo ou bloco retangular

explorar e descobrir

- Com a ajuda de um adulto, monte um paralelepípedo com o material da página 17 do *Ápis Divertido*. Pegue o paralelepípedo que você montou, manipule-o e observe-o em várias posições.
- Complete:

Esse paralelepípedo tem ____ “bicos” ou vértices, ____ faces e ____ “quinas” ou arestas.

Confira suas respostas com seus colegas.

- Guarde seu paralelepípedo na caixa de sólidos para usá-lo sempre que necessário.

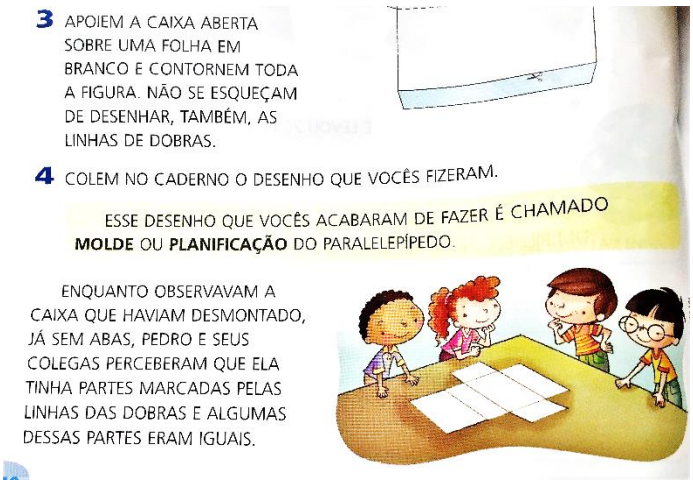
Fonte: Dante (2014, p. 51)

Percebemos, nesse exemplo, como o uso de sinônimos está muito presente nas atividades que envolvem figuras espaciais, quando menciona as palavras “bicos” ou vértices”, e “quinas” ou “arestas”. A apresentação dos conteúdos desta maneira prejudica seriamente o que Langlois (2015) em seu estudo define como competências linguísticas, causando possivelmente uma deficiência em empregar termos específicos da Geometria, como vimos na pesquisa de Tortora (2014) em que crianças não conseguiam definir oralmente as figuras por não apresentarem um vocabulário geométrico bem estabelecido.

Na Coleção B, quanto ao primeiro critério, foi possível observar o vocabulário sendo abordado de maneira satisfatória em todas as atividades propostas, inclusive na apresentação do paralelepípedo com os termos “face” e “vértice” a toda referência feita a eles no restante das unidades, assim como também na abordagem correta feita com triângulos e pirâmides.

Observamos quanto ao segundo critério citações de “planificação do paralelepípedo” no momento em que deveria ser abordada a planificação da sua superfície. O uso do termo “planificação” para uma figura espacial precisa ser esclarecido com a utilização “da superfície”, caso contrário conduz a uma definição equivocada de planificar e do que seja o próprio objeto em questão, como podemos identificar na Figura 15.

Figura 15 – Coleção B: atividade para o 2º ano



Fonte: Smole, Diniz, Marim (2013, p.58)

Quanto ao terceiro critério, percebemos a interferência que pode ocorrer quando é tratado um objeto com definições que não são referentes a eles. A nomenclatura equivocada no momento inapropriado provoca intervenção na construção de uma competência, mesmo que neste livro não tenhamos visualizado a relação entre linguagem materna e linguagem matemática de maneira conflituosa.

O jogo de linguagem presente nesta atividade pode gerar o que Silva, Silva e Lucena (2010) acreditam que aconteça, os obstáculos linguísticos, já que dificuldades para entender definições e propriedades matemáticas, ou interpretar corretamente situações-problema são recorrentes nestes processos.

- **Atividades dos livros analisados para o terceiro ano**

No livro do 3º ano da Coleção A percebemos que as atividades presentes privilegiam o uso do vocabulário geométrico tanto na nomeação dos sólidos e das figuras planas quanto nas propriedades, não sendo utilizado outros termos sinônimos para nomeá-las. Como não vimos uma abordagem inadequada do uso do vocabulário, acreditamos que as atividades deste livro estão coerentes as definições dos objetos.

A respeito da correspondência entre a atividade e o desenvolvimento das habilidades, encontramos a mesma situação com os livros anteriores, um objeto composto apenas de sua superfície sendo tratado como um sólido geométrico. Vemos na atividade a seguir uma superfície de papel sendo tratada como cubo.

Figura 16 – Coleção A: atividade para o 3º ano

Fonte: Dante (2014, p.63)

Esta atividade nos remete a uma análise com mais cuidado, pois o manuseio de superfícies planas sendo denominadas como sólidos geométricos comprometem a habilidade de reconhece-los, nomeá-los esperadas nas competências e habilidades dos documentos oficiais. Além da enorme confusão entre o nome e a definição de uma figura plana e uma espacial, tão questionada na investigação das noções geométricas de Passos (2000), podemos apontar esta atividade como um exemplo do que a autora detectou, quando o aspecto figural prevalece sobre o aspecto conceitual do objeto geométrico.

A respeito dos jogos de linguagem acreditamos que aconteça na perspectiva que Wittgenstein (2014) esclarece, quando o significado da palavra se constrói na articulação da linguagem em seu contexto, uma vez que não possuímos palavras sinônimas que sugiram outras maneiras de jogos nesta atividade.

No livro do 3º ano da Coleção B continuamos vendo o primeiro critério de nossa análise sendo abordado nas atividades de maneira correta, há sim a presença de termos do vocabulário geométrico.

Quanto ao segundo critério, aparecem as mesmas situações de “planificação do sólido”, sendo que o trabalho ocorre com a planificação da superfície. Isto nos faz

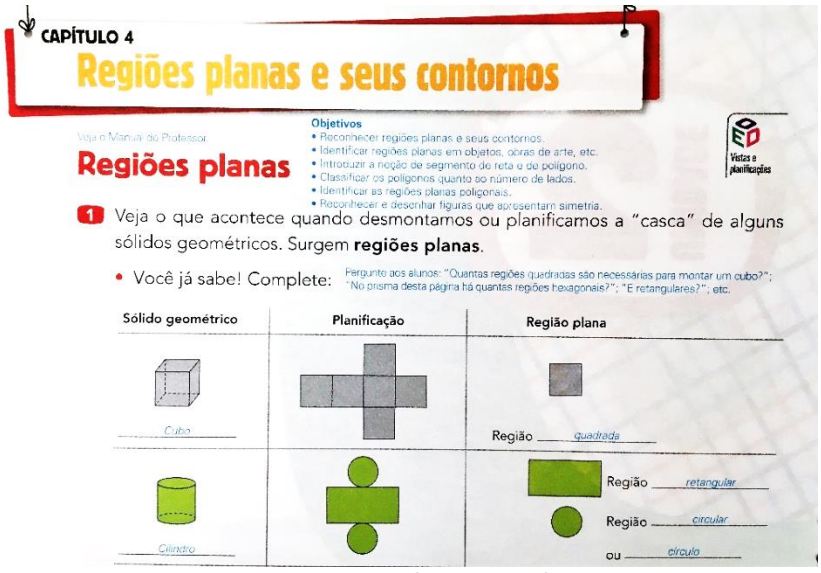
ir diretamente ao terceiro critério, pois pode comprometer a ideia de planificação, esperada como habilidade a ser adquirida pelas crianças deste ano.

Ao considerarmos este trabalho com o diagnóstico da falta de significado nos exercícios abordado na pesquisa de Danyluk (1988), percebemos que a continuação de atividades que não esclarecem “planificação” ao longo da coleção pode acarretar em significados inadequados. Para a autora, o uso das expressões em momentos inapropriados faz com que a Matemática não seja compreendida, possivelmente a matriz de todo os problemas detectados com planificações no estudo de figuras. Isto é, o jogo de linguagem acontece sem atribuição de significado.

- **Atividades dos livros analisados para o quarto ano**

O livro do 4º ano da Coleção A aborda o vocabulário geométrico na medida em que as atividades vão se apresentando, no entanto observamos uma situação em que o termo “casca” aparece no lugar do termo “superfície”, verificando assim uma abordagem diferente da que consideramos correta sobre o vocabulário específico da geometria, como podemos ver na figura a seguir.

Figura 17 – Coleção A: atividade para o 4º ano



Fonte: Dante (2014, p.90)

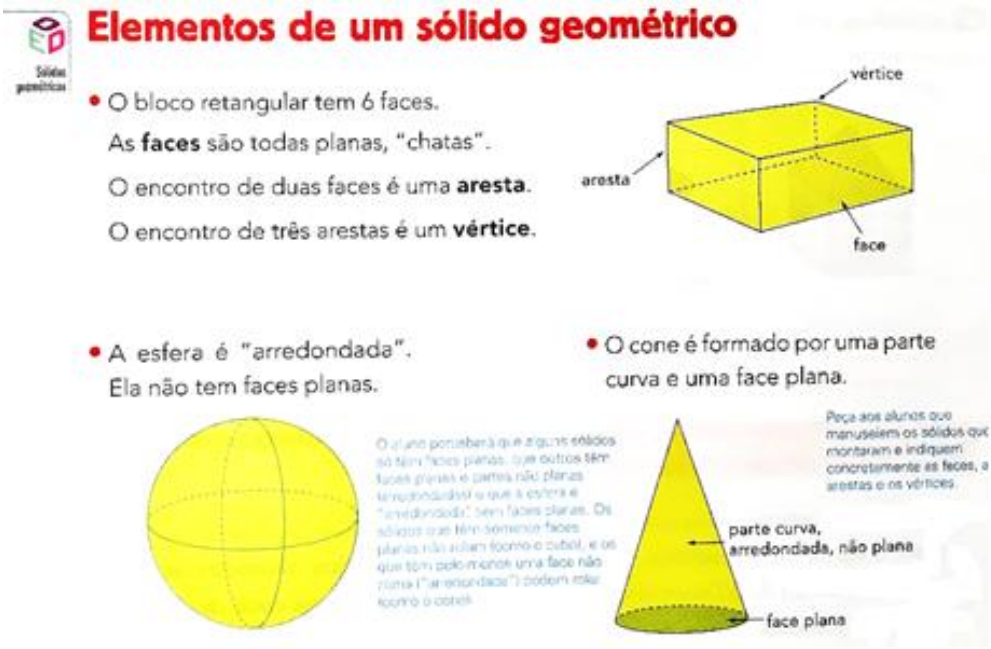
Presenciamos aqui a enorme interferência da linguagem materna com sua característica polissêmica aborda por Silveira (2014). Há um uso de expressões linguísticas em textos matemáticos que não possuem significado na Matemática, o que é capaz de produzir inúmeros significados de acordo com os jogos de linguagem.

Esta referência à palavra “casca” pode conduzir a uma dificuldade de compreensão do objeto em questão, pois se na frase tivéssemos um termo do vocabulário geométrico, teríamos apenas um jogo de linguagem estabelecido, diferente quando temos uma palavra que nos gera diversas possibilidades.

A situação em relação à planificação da superfície e não do sólido começa a ser melhor trabalhada nas atividades do 4º ano, porém o uso do termo “casca” pode comprometer a correspondência entre a atividade e o desenvolvimento das habilidades, esperada no terceiro critério. Observamos que a habilidade de fazer a correspondência dos sólidos geométricos com objetos do cotidiano é bem intensificada.

Ainda falando sobre a presença dos jogos de linguagem, este livro utiliza palavras da língua portuguesa em muitos momentos tentando explicar um termo matemático que deveria conter na atividade. Percebemos que há uma relação que pode causar interferências negativas no aprendizado da linguagem matemática, como exemplificamos na figura que segue com a situação de uso da palavra “chatas” para as superfícies planas.

Figura 18 – Coleção A: atividade para o 4º ano



Fonte: Dante (2014, p.52)

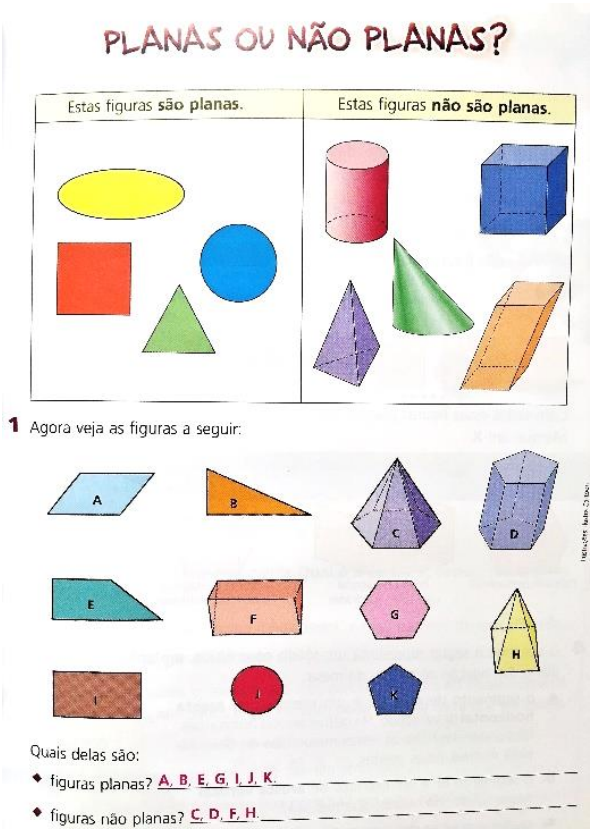
Percebemos também que diferentes enunciações para um mesmo termo são frequentes nesta atividade, fazendo compreender o que Pinto (2009) elenca em sua

pesquisa quando abordagens diferentes são estabelecidas para determinar a mesma situação, como observamos uma sequência de expressões para definir a superfície do cone, como “parte curva, arredondada, não plana”.

Na Coleção B percebemos que todas atividades com a Geometria iniciam priorizando tarefas com dobraduras, cada sólido que será tratado possui antecipadamente uma construção feita de origami.

Em relação ao primeiro critério, visualizamos atividades permeadas de termos da Geometria ao longo de todo livro. Quanto ao critério de adequação dos termos para a definição de um objeto, percebemos que a apresentação de figuras planas e não planas é feita da mesma maneira no livro.

Figura 19 – Coleção B: atividade para o 4º ano



Fonte: Smole, Diniz, Marim (2013, p. 117)

Nesta atividade da Figura 19 não é possível perceber a diferença entre uma figura plana e uma não plana, mas sim aprender uma maneira de visualizar e perceber como ela está sendo representada no livro, atrapalhando a definição do que seria uma figura não plana de fato, confundindo-a com sua representação em um plano. Com isso, mais uma vez o terceiro critério a respeito das habilidades esperadas fica comprometido.

- **Atividades dos livros analisados para o quinto ano**

Percebemos que no livro do 5º ano da Coleção A, as atividades possibilitam um desenvolvimento do vocabulário geométrico na medida em que o adota exclusivamente, sem o acréscimo de sinônimos nas abordagens dos conteúdos.

Assim como nos livros anteriores desta coleção, percebemos que as instruções neste exemplar não auxiliam a construção correta da definição de um objeto, pois continuam tratando a superfície do sólido como o próprio sólido.

A respeito do terceiro critério, observamos que há uma ligação direta com as habilidades pretendidas nos documentos, no entanto a definição de alguns sólidos e de sua planificação ficam comprometidas.

A interação entre linguagem matemática e língua portuguesa acontece de maneira singela, não são evidenciados termos em sinônimo, nem utilizadas palavras para substituir um nome matemático.

No livro do 5º ano da Coleção B, continuam aparecendo as construções dos sólidos por meio de dobraduras e origami. O primeiro critério, de estímulo ao vocabulário correto da geometria também é favorecido nesse livro.

Quanto ao segundo critério, percebemos que os mesmos detalhes sobre planificação continuam comprometidos, pois não direcionam em nenhum momento para a planificação de uma superfície.

No quesito citado acima, compreendemos que em um nível de 5º ano estas atividades podem trazer consequências que não estabeleçam conexões com as habilidades esperadas dos alunos. A interação linguística entre língua portuguesa e matemática talvez esteja somente no fato de não especificar mais utilizando uma linguagem mais esclarecedora.

Dessa forma, com base em nossos quatro critérios de análise, podemos perceber a peculiaridade de cada livro e de cada ano da coleção, possibilitando também verificar a estrutura e intenção com o vocabulário geométrico ao longo dos primeiros anos do Ensino Fundamental.

Com relação ao primeiro critério, que permite analisar a presença de atividades que mobilizam o vocabulário geométrico, observamos que a nomenclatura de figuras planas e de sólidos geométricos são realizadas com a utilização correta dos

termos matemáticos nas duas coleções e em todos os livros. No entanto, constatamos que o vocabulário geométrico não está presente nesses livros quando tratam de propriedades e características dos sólidos, pois apareceram termos como “ponta”, “bico”, “quina” e “casca” nos livros do 2º e 4º ano da Coleção A.

Esse quesito nos faz refletir o que vimos nas pesquisas de Pinto (2014), Danyluk (1988) e Souza (2010) em que relatam em seus resultados os diferentes termos que os professores utilizam para denominar uma propriedade matemática, pois uma vez que o livro didático do aluno aborda outras nomenclaturas para nomear objetos de estudo da Matemática, transforma a ação do professor condicionada a estes termos e a aprendizagem do aluno limitada ao uso do vocabulário.

Quanto ao segundo critério, das adequações das instruções para a definição do objeto, verificamos fragilidades em todos os livros. Nesse momento pudemos constatar que os sólidos geométricos recebem um tratamento incoerente com suas definições matemáticas.

Observamos que em todas atividades de manuseio, de construção e de análise de um sólido, na verdade o objeto indicado, criado ou às vezes referido, não trabalhava com o que de fato é o objeto na Matemática. Na maioria das vezes se tratava apenas da superfície do sólido.

Em nenhum momento queremos dizer que o trabalho com a superfície do sólido está equivocado ou que não se pode fazer análises a partir dela, a situação se compromete quando não menciono que a manipulação está ocorrendo com a “superfície” e afirmo que aquele objeto de papel, contendo apenas a estrutura, seja um sólido geométrico.

Em consequência do tratamento comprometido dado aos sólidos geométricos visualizado neste critério, podemos compreender melhor quando a pesquisa de Tortora (2014) levanta em suas conclusões a dificuldade de alunos em reconhecer figuras planas e sólidos geométricos e de, principalmente, não saber argumentar sobre as definições, fazendo confusões nas nomenclaturas e não sabendo diferenciar, por exemplo, um retângulo de um paralelepípedo.

Quanto ao terceiro critério, verificamos que as habilidades de reconhecer, nomear, comparar e associar as figuras geométricas abordadas nas matrizes dos

documentos oficiais que citamos é afetada na medida em que há equívocos nas nomenclaturas e especificações de cada objeto geométrico.

O uso de diferentes nomenclaturas e a mesma forma de visualização ao longo de toda coleção compromete as habilidades do aluno em classificar e diferenciar os conteúdos. Os sólidos são tratados como objetos planificados o tempo todo e as associações feitas não trabalhavam com a definição correta do objeto matemático.

Neste critério ainda percebemos a habilidade de relacionar objetos com o mundo físico muito enfatizado nos livros e 1º e 2º anos, tornando o trabalho com a Geometria restrito a uma visualização de formas e de figuras no mundo real, como se a importância estivesse apenas em saber enxergar um quadrado em uma janela, ou aliar a forma de um prédio a um prisma.

Percebemos também que, com base nesta análise, o que se torna possível é aprender a diferenciar e classificar um sólido geométrico apenas no livro, como se o material didático ensinasse a maneira de enxergar o objeto matemático nas representações abordadas. Pois, apesar de trabalhar com materiais a parte possibilitando uma visualização das três dimensões, trata o objeto de maneira equivocada, não mencionando as restrições já que o trabalho é feito apenas com a superfície de papel. É extremamente complicado compreender uma pirâmide e suas propriedades quando a vejo somente representada no plano, pois saber diferenciar uma figura plana e não plana utilizando apenas o recurso de planificação, restringe todo o aprendizado com a Geometria.

No entanto, a habilidade de apenas corresponder as figuras geométricas com objetos de situação cotidiana é tão forte nos documentos, que justifica a intensidade de ser abordado desta maneira nos livros didáticos. É possível notar em atividades envolvendo a Geometria a necessidade de associação com objetos do dia-a-dia, como se para criança aprender o que é um cone, ela necessitasse enxergar que um sorvete ou um chapéu de aniversário possui semelhanças com o sólido.

Desta forma, apesar de um dos objetivos do ensino de Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental seja “comunicar-se matematicamente” como vimos nos documentos oficiais, as atividades dos livros analisadas não asseguram atingir esta competência, partindo das considerações a respeito de volumes da coleção que

não privilegiam o uso do vocabulário geométrico, principalmente pelo fato de que quando vai ampliando o estudo das propriedades, os sinônimos vão aparecendo.

Por isso, referente ao quarto critério, concluímos que a Coleção A apresenta uma enorme interferência da língua materna na linguagem matemática. Verificamos que em muitas atividades há o uso de sinônimos e de termos da língua portuguesa no lugar de palavras do vocabulário geométrico.

Na medida em que admitimos que a Matemática possui uma linguagem específica e que sua linguagem faz parte da construção de seus conteúdos, ela precisa estar inserida na apresentação dos conteúdos e a qualquer referência feita a eles, como Gomez-Granell (2008) quando afirma que a linguagem faz parte do significado e critica o papel secundário dado a ela.

Nessa perspectiva e nos referindo a Wittgenstein (2014), em seus jogos de linguagem, enfatizamos que palavras da língua portuguesa possuem significados diferentes dependendo do uso que fazemos e do jogo em que ela está inserida. Desta forma, no momento em que uso “quina” ou “bico” para designar “aresta” e “vértice” fica muito mais complicado para a criança entender o jogo de linguagem proposto ali, pois ela precisaria fazer analogias e precisaria se preocupar também em aliar um conhecimento informal para transferir a ideia da palavra para a matemática em questão.

Sendo assim, é necessário abordar desde o início o termo correto na situação matemática, fazendo com que a criança crie significado para aquilo na proporção de suas habilidades. Exemplificar e fazer analogias ajuda a visualizar diversas situações, porém o que não podemos fazer é induzir o conhecimento apenas desta maneira, necessitamos apresentar e trabalhar os aspectos matemáticos da maneira correta.

Assim, de acordo com Silveira, Meira e Silva (2014) não podemos deixar que as definições matemáticas se percam na vagueza e na amplitude da língua portuguesa, pelo simples fato de sua característica polissêmica. É necessário que seja clara a comunicação e no que é comunicado ao aluno, tentando da melhor forma possível não perder a definição correta do termo geométrico em questão.

Dessa forma, com a intenção em responder ao questionamento se as atividades propostas em livros didáticos dos anos iniciais propiciam o desenvolvimento do vocabulário dos conteúdos de Geometria, podemos concluir que

diante de nossa análise, uma entre as duas coleções mencionadas possui atividades que não favorecem o desenvolvimento de um vocabulário relacionado aos conteúdos geométricos. Frisamos que há particularidades de cada coleção analisada e de cada livro essencialmente, porém há também aspectos presentes em ambas que podem ser melhorados e pensados para um ensino de Geometria mais preciso e coerente.

Percebemos que uma das coleções, com presença mais forte em determinados livros e atividades específicos ao ano, possui fragilidades quanto ao uso do vocabulário, se apoiando diversas vezes em sinônimos da língua portuguesa para a apresentação de nomenclaturas de um objeto matemático. Uma das intenções em abordar toda a coleção foi para verificar se este vocabulário apresentaria uma evolução ao longo dos anos, porém, não observamos uma gradação de abordagens do vocabulário quanto ao nível exigido neste caso.

Por outro lado, a outra coleção consegue administrar melhor o uso das terminologias especificas da Geometria ao longo dos livros de cada ano, não percebemos uma sobreposição da linguagem natural em detrimento da linguagem matemática. No entanto, também apresentou pontos a serem questionados em nossa pesquisa.

Detectamos que ambas as coleções nomeiam e exemplificam sólidos geométricos de maneira equivocada. Neste momento não atribuímos a um problema de nomenclatura, mas sim de adequação das instruções para a definição de um objeto, investigado em nossos critérios. Pudemos verificar que as indicações nas atividades destinadas aos sólidos não se tratavam do objeto matemático real mencionado, e sim de uma representação plana ou apenas de sua superfície confeccionada com o material extra de anexos do livro.

Contudo, além de nossa preocupação com o desenvolvimento do vocabulário geométrico, finalizamos esta pesquisa com questionamentos a respeito do tratamento dos objetos e dos conteúdos da Geometria quanto a sua forma de representação. Acreditamos que os moldes predefinidos, feitos a papel, possam ser substituídos por um material mais concreto, manipulável e mais próximo do real do objeto matemático.

Assim, além de indicar nesta investigação aspectos que devem ser melhor abordados na apresentação linguagem matemática, evidenciamos aqui a necessidade de se repensar os materiais de apoio que podem vir junto ao livro, pois

é necessário que o livro didático com seu espaço definido em um processo de ensino e aprendizagem, minimize as lacunas existentes em sua própria abordagem.

Por isso, na medida em que percebemos que as coleções são acompanhadas por um material extra, de apoio às atividades do livro. Faz parte desse material modelos de planificações de sólidos geométricos para serem montados e manipulados pelos alunos. No entanto, pensamos na necessidade de utilização também de modelos em material sólido, como madeira por exemplo, que possibilitaria que os alunos trabalhassem com modelos mais próximos das definições matemáticas desses objetos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apresentando nossas reflexões acerca da pesquisa realizada, trazemos neste momento aspectos a respeito do que foi investigado, levantado e analisado, evidenciando percepções e possibilidades geradas ao longo do desenvolvimento deste trabalho. Assim, pensando na melhoria do ensino de Geometria consideramos justo também apontar alternativas que favoreçam a aprendizagem e o desenvolvimento do vocabulário geométrico.

A construção de nossa problemática nos possibilitou identificar os resultados de pesquisas que apontaram fragilidades de professores e alunos ao lidarem com a Geometria e seu vocabulário, assim como o constante equívoco de crianças em trabalhar com figuras bidimensionais e tridimensionais, trocando nomenclaturas e utilizando nomes alheios a matemática para a definição de propriedades, apresentando também conflitos na leitura e interpretação de enunciados.

Os estudos preliminares apontaram considerações a respeito da necessidade da linguagem matemática, dos jogos de linguagem de Wittgenstein (2014), da interação presente com a linguagem natural e também das perspectivas e objetivos, quanto ao vocabulário, dos documentos oficiais norteadores do ensino no Brasil.

Com base nesses direcionamentos, nossa pesquisa se fixou na medida em que debruçou a investigar como o vocabulário se encontrava nos livros didáticos dos anos iniciais do Ensino Fundamental, buscando analisar nas atividades que envolvessem a Geometria e o desenvolvimento do vocabulário.

Assim, os procedimentos metodológicos utilizados favoreceram a construção e do estabelecimento dos critérios de escolha das coleções e os critérios de análise das atividades, tornando possível a execução da análise dos livros. Consideramos também que a pesquisa de Langlois (2015) e Pinto (2009) direcionou critérios e nos permitiu enxergar possibilidades nos livros didáticos, assim como as pesquisas de Tortora (2014) e Passos (2000).

Acreditamos que a relevância de nosso trabalho está na contribuição feita, ao ensino da Geometria nos anos iniciais, por meio da reflexão em torno da linguagem matemática necessária na apresentação dos conteúdos geométricos. Conseguimos evidenciar nesta pesquisa fragilidades de duas coleções mais distribuídas do PNLD

2016 a respeito do vocabulário e do tratamento de certos conteúdos geométricos em todos os anos iniciais do Ensino Fundamental.

As fragilidades se apresentam na medida em que nossos critérios apontaram as seguintes situações: interferência da linguagem materna no vocabulário geométrico, caracterizada pelo uso de sinônimos no lugar de termos para definição do objeto; a presença frequente de jogos de linguagem nas denominações utilizadas, o que pode gerar conflitos de construção de significados; além da falta de correspondência entre a atividade e o desenvolvimento de habilidades esperadas pelos documentos oficiais.

Enfatizamos que todas as situações encontradas a respeito do vocabulário geométrico e da adequação entre o uso de termos e o conteúdo, não favorecem o desenvolvimento da habilidade de “comunicar-se matematicamente” proposta como objetivo do ensino de matemática. Assim como prejudica e restringe o próprio conhecimento relacionado ao objeto geométrico.

Assim, diante da análise de atividades e dos resultados desta pesquisa, pensamos como pesquisa futura uma investigação do vocabulário utilizado pelo professor que utiliza estes livros em sala de aula, uma vez que analisamos o vocabulário geométrico das atividades correspondente a cada ano do Ensino Fundamental. Em outras palavras, podemos analisar os jogos de linguagem utilizados pelo professor quando ensina Geometria, se estes refletem apenas o que está proposto nos livros ou se transforma e acrescenta o vocabulário correto. Ainda como perspectiva futura caberia ainda um projeto de formação de professores que possibilitasse discussões conceituais a respeito dos conteúdos de Geometria que deve ensinar, além da construção de um vocabulário geométrico apropriado.

REFERÊNCIAS

ANDERSON, J.R. **The architecture of cognition.** Harvard: University Press, 1983.

BARBOSA, C. P. **O pensamento geométrico em movimento: um estudo com professores que lecionam matemática nos anos iniciais do ensino fundamental de uma escola pública de Ouro Preto.** Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática). Instituto de Ciências Exatas e Biológicas, Universidade Federal de Ouro Preto. Ouro Preto – MG, 2011.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa – PT: Edições 70, LDA, 2009.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** matemática. Brasília, MEC/SEF, 1997.

_____. Ministério da Educação. **Plano de Desenvolvimento da Educação: Prova Brasil: Ensino Fundamental: matrizes de referência, tópicos e descritores.** Brasília: MEC, SEB; Inep, 2008.

_____. **Matriz de Referência para Avaliação da Alfabetização – Matemática.** 2011a. Disponível em: http://download.inep.gov.br/download/provinhabrasil/2011/matriz_provinha_matematica.pdf.

_____. Inep. Ministério da Educação. **Guia de Aplicação Matemática**, 2011b. Disponível em: http://download.inep.gov.br/educacao_basica/provinha_brasil/kit/2011/2_semestre/guia_aplicacao_matematica_2_2011.pdf

_____. Ministério da Educação. **Modelo Teste Prova Brasil.** Brasília: MEC, 2011c. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=7997-provamodelo-5ano&category_slug=maio-2011-pdf&Itemid=30192

_____. Inep. Ministério da Educação. **Provinha Brasil – Avaliando a Alfabetização – Guia de Aplicação Matemática**, 2012. Disponível em: http://download.inep.gov.br/educacao_basica/provinha_brasil/kit/2012/1_semestre/1_guia_aplicacao_MATEMATICA.pdf

_____. Inep. Ministério da Educação. **Provinha Brasil – Avaliando a Alfabetização – Guia de Aplicação Matemática**, 2013. Disponível em: http://download.inep.gov.br/educacao_basica/provinha_brasil/kit/2013/1_semestre/guia_aplicacao_matematica.pdf

_____. **Guia de Livros Didáticos – PNLD 2016:** Alfabetização Matemática e Matemática – ensino fundamental anos iniciais. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2015.

_____. Inep. Ministério da Educação. **Provinha Brasil – Avaliando a Alfabetização – Guia de Aplicação Matemática**, 2016. Disponível em:

http://download.inep.gov.br/educacao_basica/provinha_brasil/kit/2016/guia_aplicacao_matematica.pdf

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília: MEC, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_publicacao.pdf.

_____. Inep. Ministério da Educação. SAEB. Disponível em: <http://inep.gov.br/web/guest/educacao-basica/saeb/sobre-a-anresc-prova-brasil-aneb> Acesso em: 18 de abril de 2017.

DANTAS, F. M. S. **A leitura como instrumento facilitador da compreensão matemática**. 2011. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal-RN, 2011.

DANTE, L. R. **Projeto Ápis:** matemática. 1º ao 5º ano. 2ª edição. São Paulo: Ática, 2014.

DANYLUK, O. S. **Um estudo sobre o significado da alfabetização matemática.** 1988. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). UNESP, Rio Claro- SP, 1988.

FISCHIBEIN, E. **The theory of the figural concepts.** In Education Studies in Mathematics 24. Netherlands: Kluwe Academic Publishers, 1993, p. 139-162.

GARNICA, A. V. M. Algumas notas sobre pesquisa qualitativa e fenomenologia. In: **Interface – Comunicação, Saúde, Educação.** Botucatu – SP: V.1, N. 1, 1997.

GIL, A.C.. **Como elaborar projetos de pesquisa.** São Paulo: Atlas, 4.ed., 2002.

GOMÉZ-GRANELL, C. A aquisição da linguagem matemática: símbolo e signficado. In: TEBEROSKY, A.; TOLCHINSKY, L. **Além da alfabetização.** 4. ed. São Paulo: Ática, 2008. Cap. 11, p. 258-282.

LAJOLO, M. Livro Didático: velho tema revisitado. **Em aberto.** Brasília, v. 6, n. 35, p.1-9, jul./set.,1987.

_____. Livro didático: um (quase) manual de usuário. **Em Aberto.** Brasília, v. 16, n. 69, jan./mar. 1996.

LANGLOIS, M. J. **Le développement du langage à travers les activités mathématiques déployées dans les manuels scolaires au primaire.** Maîtrise en psychopédagogie – adaptation scolaire. Université Laval. Québec, Canadá, 2015.

LOPES, J. A.. **Livro Didático de Matemática:** Concepção, seleção, e possibilidade frente a descritores de análise e tendências em educação matemática. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Campinas – SP, 2000. 333 f.

_____. **O livro didático, o autor e as tendências em educação matemática.** In: NACARATO, Adair Menezes; LOPES, Celi Espasandin. Escritas e leituras na educação matemática. Belo Horizonte – MG: Autêntica, 2009. p. 35-61.

LORENZATO, S. Por que não ensinar geometria? **Educação Matemática em Revista.** Blumenau – SC, n. 1, p. 3 –13, 1995.

MACHADO, N. J.. Matemática e Língua Materna: uma aproximação necessária. **Revista da Faculdade de Educação**, v. 15, São Paulo, 1989.

MENEZES, L.. Matemática, linguagem e comunicação. **Revista Millenium,** Instituto Politecnico de Viseu, n.20, outubro de 2000.

MISSE, B. H. L.. **Contação de histórias: abrindo possibilidades para expressão.** Dissertação (Mestrado em educação matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro-SP, 2014.

NACARATO, A. M. **Educação continuada sob a perspectiva da pesquisa-ação: Currículo em ação de um grupo de professoras ao aprender ensinando Geometria.** Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação – Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Campinas – SP, 2000.

PAVANELLO, R. M. **Formação de possibilidades cognitivas em noções geométricas.** Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação - Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Campinas – SP, 1995.

PASSOS, C. L. B. **Representações, interpretações e prática pedagógica: a geometria na sala de aula.** Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas. Campinas – SP, 2000.

PINTO, T. P. **Linguagem e Educação Matemática: um mapeamento de usos na sala de aula.** 2009. Dissertação (Mestrado em educação matemática)- Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro- SP, 2009.

RODRIGUES, A. P. A. **A literatura para crianças, meio de potencializar aprendizagens em matemática.** 2008. Dissertação (Mestrado em ensino das ciências: especialização no ensino de matemática) - Universidade Aberta, Lisboa, Portugal, 2008.

RUBENSTEIN, R. N.; THOMPSON, D. R. Understanding and support children's mathematical vocabulary development. In: **Teaching Children Mathematics 9.2, NCTM**, p. 107-112, 2002.

SANTOS, V. M. Linguagens e comunicação na aula de matemática. In: NACARATO, Adair Menezes; LOPES, Celi Espasandin. **Escritas e leituras na educação matemática.** Belo Horizonte – MG: Autêntica, 2009. p. 117-125.

SILVA, P. V. da; SILVA, F. H. S. da; LUCENA, I. C. R. de. **Os obstáculos linguísticos no ensino-aprendizagem da matemática.** In: Anais do X ENEM – Encontro Nacional de Educação Matemática. Salvador – BA, SBEM, 2010, p.1-11. Disponível em: <http://www.gente.eti.br/lematec/CDS/ENEM10/artigos/CC/T20_CC332.pdf>. Acesso em: 08 mar. 2016.

SILVEIRA, M. R. A. da. **Linguagem matemática e linguagem natural: interpretação de regras e de símbolos.** VI Congresso Iberoamericano de Educacion Matemática. Puerto Montt – Chille, 2009.

_____. **Linguagem, matemática e conhecimento.** In: Anais do V Jornada Nacional de Educação Matemática e XVII Jornada Regional de Educação Matemática. Universidade de Passo Fundo. Passo Fundo – RS, 2014, p. 1-13.

SILVEIRA, M. R. A.; MEIRA, J. L.; SILVA, P. V. da. Os dicionários de Wittgenstein e de Baruk: o significado linguístico no ensino e no aprendizado de matemática. **Revista Educação**, Porto Alegre – RS, v. 37, n. 3, p.390-399, set-dez, 2014.

SMOLE, K. S.; DINIZ, M. I.; CÂNDIDO, P.. **Figuras e Formas**. Coleção Matemática de 0 a 6. Porto Alegre: Artmed, 2003, v. 3.

SMOLE, K. S.; DINIZ, M. I.; MARIM. V. **Saber matemática**: 1º ano/2ºano/3ºano/4ºano/5ºano. 1ª edição. São Paulo: FTD, 2013.

SOUZA, K. N. V. Alfabetização Matemática: considerações sobre a teoria e a prática. **Revista de Iniciação Científica da FFC.** Marília – SP, v 10, n. 1, 2010.

TEIXEIRA, M. S. M. **O pensamento geométrico no 1º ano de escolaridade.** Dissertação (Mestrado em Didáctica da Matemática). Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa. Lisboa- PT, 2008.

TORTORA, E. **Resolução de problemas geométricos:** um estudo sobre Conhecimentos declarativos, desenvolvimento conceitual, gênero e atribuição de sucesso e fracasso de crianças dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista (UNESP). Bauru – SP, 2014.

WITTGENSTEIN, L. **Investigações filosóficas.** Bragança Paulista – SP: Editora Vozes, 2014, 9. ed., 350 p. Tradução de Marcos G. Montagnoli.