



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS

CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

Josivan Barbalho da Silva

**Concepções de professores de Matemática em relação ao Ensino
de Geometria nas escolas municipais de Jacaraú/PB: uma
investigação à luz dos PCN.**

Rio Tinto – PB
2016

Josivan Barbalho da Silva

Concepções de professores de Matemática em relação ao Ensino de Geometria nas escolas municipais de Jacaraú/PB: uma investigação à luz dos PCN.

Trabalho Monográfico apresentado à Coordenação do Curso de Licenciatura em Matemática como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Matemática.

Orientador(a): Prof.^a Dr.^a Cristiane Fernandes de Souza.

Rio Tinto – PB
2016

S586c Silva, Josivan Barbalho da.
Concepções de professores de Matemática em relação ao Ensino de Geometria nas escolas municipais de Jacaraú/ PB: uma investigação à luz dos PCN. / Josivan Barbalho da Silva. – Rio Tinto: [s.n.], 2016.
63 f. : il.-

Orientador (a): Prof.^a Dr.^a Cristiane Fernandes de Souza.
Monografia (Graduação) – UFPB/CCAEE.

1. Matemática. 2. Matemática – ensino e aprendizagem. 3. Geometria.

UFPB/BS-CCAEE

CDU: 51(043.2)

Josivan Barbalho da Silva

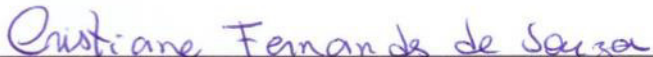
Concepções de professores de Matemática em relação ao Ensino de Geometria nas escolas municipais de Jacaraú/PB: uma investigação à luz dos PCN.

Trabalho Monográfico apresentado à Coordenação do Curso de Licenciatura em Matemática como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Matemática.

Orientador(a): Prof.^a Dr.^a Cristiane Fernandes de Souza.

Aprovado em: 38/11/2016

BANCA EXAMINADORA


Prof.^a Dr.^a Cristiane Fernandes de Souza – UFPB/DCX


Prof.^a Dr.^a Rogéria Gaudêncio do Rêgo – UFPB/DM


Prof.^a Ms. Alissá Mariane Garcia Grymuza – UFPB/DCX

Dedico este trabalho aos meus pais, Josinal e Leni, pelo incentivo, carinho e apoio durante toda a minha trajetória, e à minha esposa Joelma, presente de Deus e maior motivação.

AGRADECIMENTOS

À **Deus**, que me concedeu o dom da inteligência e da perseverança;

A **minha família**, em especial meus pais, Josinal e Leni, minha avó Naci, e minha esposa Joelma, que sempre estiveram ao meu lado, e foram meu porto seguro durante este percurso;

A **minha orientadora**, pela sua seriedade e compromisso, por acreditar no meu projeto, e por sempre exigir o melhor de mim;

A **todos os professores** que fizeram parte da minha trajetória ao longo do curso de Licenciatura em Matemática;

Aos **amigos**, em especial Pedro, Ramom, Rafael, Edson, Melquisedec, Cosmo e Edileide, que me acompanharam mais de perto, pelas trocas de experiências, pelo convívio, pelas alegrias e incertezas, por todos esses momentos vividos juntos e partilhados;

E a todos os amigos e colegas que de algum modo participaram desta conquista.

A educação é um ato de amor, por isso, um ato de coragem. Não pode temer o debate. A análise da realidade. Não pode fugir à discussão criadora, sob pena de ser uma farsa.

Paulo Freire.

RESUMO

O objetivo desta pesquisa é investigar a concepção dos professores de Matemática acerca do Ensino da Geometria, tendo em vista as Orientações Didáticas previstas nos Parâmetros Curriculares Nacionais. Trazendo como motivação o histórico recente de abandono da Geometria e a consciência da importância do papel a ser cumprido pelos Parâmetros Curriculares Nacionais neste contexto, o estudo de caso buscou responder a seguinte questão: qual o atual panorama do Ensino de Geometria no Ensino Fundamental das Escolas Municipais de Jacaraú – PB? Para isso, foi elaborado e aplicado um questionário diagnóstico com todos os professores de Matemática que fazem parte desta categoria, com questões que dizem respeito às concepções dos professores no tocante ao Ensino da Geometria, a prioridade dada a Geometria em relação aos demais blocos de conteúdos, os conteúdos de Geometria contemplados, os recursos usados e o conhecimento dos professores sobre os Parâmetros Curriculares Nacionais e suas orientações didáticas para o bloco Espaço e Forma. Os resultados obtidos indicaram que os professores apresentaram em seu discurso uma concepção superficial de Geometria, e em suas assinalações, em diversos momentos, algo que podemos interpretar como concepções de ensino divergentes das propostas defendidas pelos PCN. Salientamos para a necessidade de um curso de qualificação destes profissionais para o ensino de Geometria com um viés nas propostas dos Parâmetros Curriculares Nacionais, acompanhado de uma autorreflexão sobre suas práticas, tendo em vista a importância destes fatores para uma mudança de concepções.

Palavras-chave: Concepções de Professores de Matemática. Ensino de Geometria. Ensino Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais.

ABSTRACT

The objective of this work is to do a research on the Mathematics teachers' conception concerning the Geometry teaching, based on the didactic guidances predicted in the National Curriculum Parameters. It having as motivation the recent historical of Geometry's abandon and awareness of the role importance to be fulfilled by the National Curriculum Parameters in this context, the case study searched to answer the following question: what is the current situation of Geometry Teaching in Elementary Education of Jacaraú's Municipal Schools - PB? Then, we drew up a diagnosis questionnaire with all mathematics teachers who are part of this category, with questions those concern teachers' conceptions with respect to Geometry teaching, the priority given to geometry in relation to the others blocks of contents, the Geometry's contents contemplated, the resources used and the teachers' knowledge about the National Curriculum Parameters and their didactic guidances for the Space and Form block. The results indicated that teachers had presented in their speech a superficial conception of geometry, and their assimilations, at different moments, something we may interpret as divergent teaching conceptions of the advocated proposals by PCN. We emphasize the need for a course of qualification of these professionals for geometry teaching with a bias in the National Curriculum Parameters proposals, it followed by a self-reflection about their practices, in view of the importance of these factors for a change of conceptions.

Keywords: Conceptions of mathematics Teachers. Geometry teaching. Elementary School. National Curriculum Parameters.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Dados pessoais e profissionais dos professores.....	40
Tabela 2 - Conteúdos de Geometria no Planejamento Anual.....	44
Tabela 3 - Forma de abordagem dos conteúdos.....	46
Tabela 4 - Recursos adotados nas aulas de Matemática.....	47

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
1.1	Apresentação do Tema.....	12
1.2	Objetivos da Pesquisa	14
1.2.1	Objetivo Geral	14
1.2.2	Objetivos Específicos	14
1.3	Metodologia da Pesquisa	15
1.3.1	Caracterização da pesquisa.....	15
1.3.2	Sujeitos da Pesquisa	16
1.3.3	Instrumento de coleta dos dados.....	16
2	PRESSUPOSTOS TEÓRICOS	20
2.1	A importância da aprendizagem de conceitos geométricos.....	21
2.2	O Ensino de Geometria no Brasil: breve histórico	23
2.3	Concepções dos Professores a respeito do Ensino de Geometria	26
2.4	As propostas para o ensino de Geometria e sua efetivação na sala de aula.....	31
3	APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS	39
3.1	Dados do Questionário Diagnóstico	40
	CONCLUSÕES	53
	REFERÊNCIAS	56
	APÊNDICES	59
	Apêndice A – Questionário Diagnóstico	60

1 INTRODUÇÃO

1.1 Apresentação do Tema

É notório que o conhecimento da Geometria é fundamental para a compreensão do meio em que vivemos, afinal, nosso mundo é composto de inúmeras e variadas formas, que, por sua vez, possuem diversas características e propriedades. Porém, com o advento do movimento denominado de Matemática Moderna, ocorrido nas décadas de 1960/1970, que priorizava a teoria dos conjuntos, com seus símbolos e terminologia, a Geometria, entre outros conteúdos, foi deixada à margem, e ficou perpetuado o distanciamento da Matemática com as questões práticas (BRASIL, 1998), que hoje sabemos ser de vital importância para a assimilação do conhecimento por parte dos alunos.

Algum tempo se passou depois dessas décadas, e as concepções dos principais pesquisadores em relação a como se obter um aprendizado matemático eficiente foram mudadas. Esta mudança de perspectiva, no Brasil, foi personificada através da publicação de documentos oficiais voltados para esta temática, no qual destacamos os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998). Este documento traz a ênfase para a resolução de problemas, para a busca de relações do conteúdo com questões práticas e para a formação do cidadão, devolvendo para a Geometria um papel de protagonista no Ensino da Matemática. Contudo, a cultura do movimento da Matemática Moderna já havia se estabelecido em grande parte dos professores, causando certa resistência a transformações em suas diretrizes pessoais de trabalho, e fazendo com que estas propostas de mudança se efetivassem muito lentamente.

Mesmo diante de muitos esforços para uma mudança na ideologia e nas diretrizes das propostas curriculares, podemos identificar, no dia a dia, fatos como: as propostas curriculares ainda serem desconhecidas por parte dos professores, o que levaria estes a um ensino à deriva, sem saber o rumo das tendências educacionais; as propostas podem ser incorporadas superficialmente, ou ainda receberem interpretações inadequadas, sem provocar mudanças desejáveis (BRASIL, 1998); o professor pode simplesmente se omitir, trazendo para a sala de aula apenas o que é conveniente e cômodo para ele, desconsiderando o desenvolvimento do raciocínio e da aprendizagem do aluno, mesmo tendo noções do que se pede nas novas propostas curriculares.

Vale citar também, o fato de que, através da experiência de ter cursado todos os anos do ensino fundamental em escolas municipais da cidade de Jacaraú – PB, ficou observado que o ensino voltado para conteúdos que envolviam Aritmética e Álgebra foram trabalhados regularmente, porém, o ensino voltado para tópicos da Geometria foi precário, senão nulo. Os

conhecimentos sobre Geometria foram adquiridos apenas de forma empírica até o momento de ingresso na Universidade, onde foram ministradas algumas disciplinas voltadas para essa área, onde constituiu-se subsídios para que os graduandos pudessem desenvolver individualmente seus estudos nesta área.

Os fatos citados, juntamente com a leitura de redações científicas sobre o ensino da Geometria ao longo da história, nos fizeram questionar como se encontra o atual ensino de Geometria nos anos finais do Ensino Fundamental nas Escolas de Jacaraú – PB. Os fatores observados anteriormente apontam para o fato de que, mesmo que de forma involuntária por parte do professor, o ensino de Geometria pode ser comprometido por interpretações errôneas ou desconhecimento das orientações curriculares, ou ainda pela permanência da cultura algebrista, oriundo do movimento da Matemática Moderna. Sabemos que esta área do conhecimento é de vital importância para a compreensão do meio em que vivemos, para a nossa formação matemática e para nossa formação como cidadão, e não pode ser omitida do currículo ou, de alguma maneira, corrompida.

Nos dias de hoje, nos vemos na necessidade de refletirmos sobre como estão sendo aplicadas na sala de aula estas orientações de ensino, se esses princípios norteadores foram absorvidos pelos professores, fazendo parte assim de seu cotidiano escolar, em especial os que tratam do ensino de Geometria. Também consideramos relevante analisarmos a concepção dos professores em alguns aspectos da problemática em questão, como, por exemplo: Quais as opiniões dos professores sobre o ensino de Geometria? Qual a relação entre os saberes dos professores e suas concepções? Qual relação das concepções dos professores com suas práticas?

Para isso, fornecemos meios para os professores de Matemática das escolas municipais de Jacaraú - PB pensarem sobre suas atuações em relação ao ensino de Geometria atualmente, e se estão de acordo com as propostas didáticas previstas nos documentos oficiais. Desta forma, investigamos as concepções a respeito do ensino de Geometria; a prioridade dada à Geometria em relação aos demais blocos de conteúdos; os conteúdos de Geometria contemplados; os recursos utilizados; e o conhecimento dos professores sobre as propostas dos Parâmetros Curriculares Nacionais.

Temos ciência de que os Parâmetros Curriculares Nacionais formam um documento que irá completar duas décadas em breve, e a sociedade encontra-se em constante evolução. Sabemos que devem existir propostas metodológicas mais atuais que podem servir de base para os professores, que também alcançam eficiência em termos de ensino-aprendizagem, mesmo sem estarem presentes no rol de orientações apresentadas nos PCN. Contudo, nosso

estudo é centrado neste documento, pois também sabemos que apesar do tempo transcorrido, os PCN não atingiram toda a sua potencialidade, e cremos que um dos motivos é a não execução das suas propostas por grande parte dos professores, não apenas na cidade de Jacaraú – PB, mas sim em âmbito nacional. Por isso, acreditamos que é necessária essa investigação, apesar dos PCN serem uma referência, e não uma lei, mas que é de grande importância por representar um parâmetro para os estudos científicos e as discussões mais recentes ocorridas no Brasil em termos de Educação Matemática.

Partindo desta motivação, nos propomos a responder o seguinte questionamento: Qual é o atual panorama do Ensino da Geometria no Ensino Fundamental das Escolas Municipais de Jacaraú – PB em relação às Orientações Didáticas previstas nos Parâmetros Curriculares Nacionais?

1.2 Objetivos da Pesquisa

1.2.1 Objetivo Geral

Investigar as concepções dos professores de Matemática acerca do Ensino da Geometria nos anos finais do Ensino Fundamental das escolas municipais de Jacaraú - PB, em relação às Orientações Didáticas previstas nos Parâmetros Curriculares Nacionais.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Verificar quais os conteúdos de Geometria contemplados e os recursos utilizados pelo professor em sala de aula;
- Explicitar a concepção dos professores em relação ao Ensino de Geometria;
- Investigar o conhecimento dos professores a respeito das propostas dos PCN para o Bloco de Conteúdos “Espaço e Forma”.

1.3 Metodologia da Pesquisa

1.3.1 Caracterização da pesquisa

Esta pesquisa, conforme seus objetivos, é classificada como exploratória, pois “tem como propósito proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses” (GIL, 2010, p. 27), uma vez que o intuito foi “explorar” a perspectiva dos professores dos anos finais do Ensino Fundamental das escolas municipais de Jacaraú – PB na esfera de nossa problemática, trazendo a tona os aspectos relevantes.

Em relação ao delineamento da pesquisa, podemos classificá-la como estudo de caso, que, segundo Gil (2010, p. 37), “consiste no estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento”, que em nosso contexto se referiu às respostas colhidas a respeito do ensino de Geometria e das propostas dos Parâmetros Curriculares Nacionais, obtidas através do questionário apresentado à nossa amostra de professores de Matemática.

A definição dos objetivos do estudo de caso dada por Fiorentini e Lorenzato (2006, p. 110), que afirma que “o estudo de caso busca retratar a realidade de forma profunda e mais completa possível, enfatizando a interpretação ou a análise do objeto, no contexto em que ele se encontra”, é também compatível com nossa intenção, que consistiu em realizar uma pesquisa de cunho local que apresentasse um cenário atual de nossa realidade em relação ao ensino de Geometria nos anos finais do Ensino Fundamental da rede municipal de educação de Jacaraú – PB, através da análise das informações obtidas junto aos professores investigados.

A análise dos dados obtidos através do questionário diagnóstico é de cunho qualitativo, onde buscamos identificar as concepções inerentes às respostas dos professores e situa-las no contexto das propostas dos PCN.

1.3.2 Sujeitos da Pesquisa

Ao propormos uma discussão voltada para o Ensino em escolas de educação básica, refletimos primeiramente sobre onde buscar as informações para fomentar nossa pesquisa e produzir respostas, levando em consideração a nossa motivação inicialmente exposta, e decidimos que a alternativa mais óbvia inicialmente seria também a mais vantajosa para nosso propósito, afinal investigamos os indivíduos que fazem acontecer a prática do ensino, e em suas respostas pairam a realidade atual de nosso contexto. Desta forma, determinamos como sujeitos da pesquisa os professores de Matemática do Ensino Fundamental das Escolas Municipais de Jacaraú - PB, com o intuito de obtermos informações suficientes para delinear um panorama desta relação Ensino de Geometria-Orientações didáticas dos PCN.

1.3.3 Instrumento de coleta dos dados

Como instrumento de coleta de informações, elaboramos o questionário misto (Apêndice A), que, segundo Fiorentini e Lorenzato (2006), combina perguntas fechadas (com alternativa) e abertas (sem alternativas). As informações provenientes do questionário foram tratadas sob uma abordagem qualitativa.

Com este tipo de instrumento, limitamos o campo das respostas, porém sem deixar de obtermos as expressões contidas nas palavras do sujeito, que é essencial para um enfoque qualitativo.

O instrumento citado também foi escolhido pela sua grande vantagem, que é a capacidade de atingir um grande número de pessoas (COSTA; COSTA, 2014) devido às dimensões da pesquisa, que abrangerá todos os professores da rede municipal de ensino de Jacaraú – PB, porém, sem desconsiderar as possíveis desvantagens.

Entre as questões, também foram inseridas perguntas com respostas escalonadas, que são perguntas de múltipla escolha, nas quais as opções são destinadas a captar a intensidade das respostas dos entrevistados (PRODANOV; FREITAS, 2013).

No primeiro bloco do nosso instrumento de coleta de dados está contida a identificação de idade e sexo, a fim de atribuímos uma personificação física ao sujeito nas suas respectivas respostas, porém, mantendo a ética de não questionarmos a respeito de

nomes.

No segundo bloco do questionário, constam perguntas a respeito da formação profissional do professor e da experiência em sala de aula, por termos consciência da relevância destes fatores a respeito das concepções docentes e suas práticas de ensino. Desta forma, pudemos investigar as variações entre as concepções de professores experientes e professores que ingressaram há pouco tempo no mercado de trabalho. Os professores também foram questionados sobre os anos do Ensino Fundamental no qual lecionam, para que relacionássemos com os conteúdos abordados em sala e os recursos utilizados.

No terceiro bloco, levamos o foco ao ensino da Geometria, de forma que o professor viesse a responder sobre as suas concepções a respeito da importância deste tema, as prioridades dadas aos blocos de conteúdo, os conteúdos abordados em sala, o modo de abordagem destes conteúdos e os recursos utilizados.

Dessa forma, primeiramente, os professores responderam se consideravam importante o ensino de Geometria na construção do conhecimento matemático do aluno, justificando sua resposta de uma forma aberta, tendo o espaço necessário para expor suas concepções a respeito do questionamento feito.

Na questão seguinte, houve um campo indicado para que o professor ordenasse os blocos de conteúdo em relação à prioridade dada por ele no ano letivo, como mais uma forma de identificar a importância atribuída ao bloco Espaço e Forma, como também o espaço dado a este bloco em seu planejamento anual. A pergunta exigiu uma justificativa direcionada apenas à ordenação dada ao bloco Espaço e Forma, pois embora não esteja estabelecida uma hierarquia referente à relevância de cada bloco nos PCN, foi importante investigarmos a perspectiva do professor, pois sabemos que a mesma existe na prática.

Na sequência, questionamos sobre os conteúdos de Geometria contemplados no planejamento anual do professor, em que o mesmo poderia responder se leciona todo o conteúdo proposto pelo livro didático adotado pela escola, se contempla apenas alguns conteúdos a seu critério ou se não leciona nenhum tópico. Vinculamos à segunda opção uma seleção prévia de tópicos integrantes do bloco Espaço e Forma, como também alguns tópicos do bloco Grandezas e Medidas – pelo fato de exigirem a aplicação de conceitos geométricos (BRASIL, 1998) – para que o professor selecionasse os conteúdos abordados pelo seu critério, com o intuito de haver uma melhor exemplificação. Para realizarmos essa seleção, procuramos seguir a orientação de Prodanov e Freitas (2013) a respeito de questões de múltipla escolha.

As alternativas devem ser coletivamente exaustivas e mutuamente exclusivas, ou seja, devem cobrir todas as respostas possíveis e uma alternativa deve ser totalmente incompatível com todas as demais. A alternativa “Outros. Quais? _____” é de grande ajuda para garantir a exclusão (PRODANOV; FREITAS, 2013, p. 110).

Com isso, principalmente através da segunda alternativa da questão, nós pudemos examinar de uma forma objetiva os conteúdos abordados em sala pelos professores, adquirindo, desta forma, a possibilidade de verificar se o conceito de Conteúdos Geométricos Relevantes, foi resumido principalmente a conteúdos do bloco Grandezas e Medidas.

Prosseguindo com o questionário, indagamos sobre a forma como os sujeitos abordam os conteúdos de Geometria anotados anteriormente. Buscamos referências dos PCN para a elaboração das alternativas, e consideramos a contextualização, a resolução de problemas, o recurso à História da Matemática, as atividades no computador, e o uso de materiais manipulativos como caminhos para tratar a Matemática em sala de aula, levando em consideração, também, o fato dos professores poderem abordar o conteúdo tendo como principal base a forma indicada no livro didático. Desta forma, ao observarmos as repostas, poderíamos ter a possibilidade de notar as tendências dos docentes a respeito das metodologias trabalhadas, como também as práticas que viessem a ser deixadas à margem.

Encerrando o terceiro bloco de questões, perguntamos a respeito da regularidade com que certos recursos são usados durante as aulas de Matemática ministradas pelos professores. Encontram-se relacionados como recursos os jogos matemáticos, os instrumentos de desenho, os softwares educacionais, materiais manipulativos, livro didático e exercícios de fixação, que estão presentes implícita ou explicitamente no texto dos Parâmetros Curriculares Nacionais. Como escala de regularidade para o uso de cada recurso, selecionamos as expressões sempre, às vezes, depende, e nunca. Consideramos de forma prévia que cada recurso possui certa relevância para o processo didático, com isso, para os que foram assinalados depende ou nunca, pedimos uma justificativa da resposta do professor. Através deste questionamento, pudemos observar quais recursos didáticos fazem parte do cotidiano das aulas dos professores, e com que regularidade. Além disso, verificamos nas justificativas quando os recursos não eram aderidos por dificuldades estruturais da escola ou por opção própria.

No quarto bloco de questões, procuramos investigar o conhecimento e a vinculação da metodologia dos professores analisados em relação aos PCN, mais especificamente em relação às orientações didáticas para o bloco de conteúdos Espaço e Forma.

Primeiramente, perguntamos, de forma sucinta, se o professor tem conhecimento dos Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática de uma forma geral e das orientações

didáticas para o bloco Espaço e Forma, em que os mesmos responderam se tinham uma noção ampla, de apenas alguns tópicos, ou se não tinham conhecimento sobre esse documento. Por ser um documento de relevância nacional no âmbito da educação, supomos inicialmente que os docentes demonstrariam possuir algum conhecimento sobre o que foi perguntado no questionário.

Já na questão posterior, elaboramos uma síntese das propostas de abordagem de conteúdos geométricos sugeridas pelas orientações didáticas para o bloco Espaço e Forma, e pedimos para o sujeito marcar quais delas fazem parte de suas estratégias de ensino. Com isso, nós teríamos a chance de verificar quando os professores realmente seguiam boa parte das recomendações, quando os mesmos não aderiam às propostas, ou quando aderiam infimamente.

Por fim, solicitamos ao professor que fizesse uma autoanálise sobre o que já tinha sido respondido por ele a respeito das propostas dos PCN, e em seguida assinalasse em uma escala de 1 a 5, como ele considerava a vinculação de sua metodologia de ensino com as propostas dos Parâmetros Curriculares Nacionais. Pensamos nesta questão como uma forma de proporcionarmos ao docente um momento de reflexão, dando a ele a função de atribuir um valor para sua atuação, de acordo com a relação de suas práticas pedagógicas expostas neste questionário e aquilo que é idealizado pelos PCN.

2 PRESSUPOSTOS TEÓRICOS

2.1 A importância da aprendizagem de conceitos geométricos

Sabemos que a Matemática possui um vasto campo de subdivisões de áreas de conhecimento, na qual muitas delas merecem destaque por fazerem parte de um conjunto de saberes que devem ser considerados comuns ao desenvolvimento da pessoa como cidadã. Os Referenciais Curriculares do Ensino Fundamental do Estado da Paraíba (PARAÍBA, 2010, p.29) vem definir esse conjunto de saberes sob a nomenclatura “Competência Cidadã”, conforme o descrito abaixo,

Competência Cidadã: a formação educativa básica necessária à socialização do indivíduo, promovida mediante a apropriação do patrimônio cultural, a aprendizagem de processos de construção e mobilização de saberes, imprescindíveis ao conhecimento do mundo (natureza, sociedade, ser humano) e à inserção, interação e atuação em sociedade.

Nesse âmbito, para iniciarmos uma discussão sobre o ensino de Geometria no Ensino Fundamental é necessário deixar explícito o papel desempenhado por este conteúdo para o desenvolvimento do aluno no que diz respeito à cognição matemática e à formação cidadã. Para isso nos amparamos no exposto dos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN,

Os conceitos geométricos constituem parte importante do currículo de Matemática no ensino fundamental, porque, por meio deles, o aluno desenvolve um tipo especial de pensamento que lhe permite compreender, descrever e representar, de forma organizada, o mundo em que vive (BRASIL, 1998, p.51).

Sobre este “tipo especial de pensamento” (BRASIL, 1998, p.51), podemos interpretar como o fato de que a Geometria exige certas competências que não são abrangidas por outros conhecimentos. Nas palavras de Lorenzato (1995, p. 5), “ser bom conhecedor de aritmética e de álgebra não é suficiente para resolver problemas de geometria”, o que também implica que, no contexto escolar, a omissão da Geometria do currículo gera lacunas na formação do aluno.

Complementando a visão destacada pelos PCN, Lorenzato (1995, p. 5) diz que “sem conhecer a Geometria a leitura interpretativa do mundo torna-se incompleta, a comunicação das ideias fica reduzida e a visão da Matemática torna-se distorcida”.

Na mesma linha de pensamento, Homen (2013, p. 32), ao citar Araújo (1994), afirma que a Geometria “contribui para a construção do conhecimento lógico-matemático, pois leva os alunos a partir de dados concretos e da experimentação, à chegar na abstração”, e que a mesma “modifica a própria maneira com que observamos o mundo”.

Com base nos estudos realizados nos Parâmetros Curriculares Nacionais e em pesquisas científicas relacionadas à temática deste texto, afirmamos que a Geometria é essencial para a compreensão e intervenção sobre o meio em que vivemos. Neste sentido, através de seu estudo e conhecimento, podemos estabelecer conexões entre contextos comuns ao cotidiano do cidadão e as características geométricas, levando-nos a interpretar o mundo sob uma visão sistematizada a partir das propriedades matemáticas envolvidas, tornando-nos capazes de moldar o conhecimento e utilizá-lo para o nosso desenvolvimento próprio e da sociedade.

Voltando o olhar para os PCN, sabemos que este documento resultou de investigações voltadas para a área da Educação Matemática, culminando em uma proposta metodológica que priorizou a resolução de problemas como ponto de partida para o ensino dos componentes curriculares da Matemática no Ensino Fundamental, justificando que “o conhecimento matemático ganha significado quando os alunos têm situações desafiadoras para resolver e trabalham para desenvolver estratégias de resolução”(BRASIL, 1998, p. 40). Os próprios PCN nos dão a entender que Geometria é produtiva também neste campo, podendo inclusive correlacionar-se com outros blocos de conteúdo da Matemática, no momento em que descrevem que,

O estudo da Geometria é um campo fértil para trabalhar com situações-problema e é um tema pelo qual os alunos costumam se interessar naturalmente. O trabalho com noções geométricas contribui para a aprendizagem de números e medidas, pois estimula o aluno a observar, perceber semelhanças e diferenças, identificar regularidades etc (BRASIL, 1998, p. 51).

No sentido desta correlação, Lorenzato (1995, p.7) ainda aponta a Geometria como um eficiente instrumento de conexão didático-pedagógica e como um fator facilitador, pelo fato de que:

[...] ela se interliga com a Aritmética e com Álgebra porque os objetos e relações dela correspondem aos das outras; assim sendo, conceitos, propriedades e questões aritméticas ou algébricas podem ser clarificados pela Geometria, que realiza uma verdadeira tradução para o aprendiz.

A Geometria mostra-se de grande versatilidade no âmbito didático-pedagógico, sendo possível conjugar uma abordagem mais experimental, sem deixar de lado a linguagem formal que faz parte da identidade da disciplina Matemática, fazendo a transição de forma relativamente natural, como nos diz Abrantes (1999, p. 4),

As actividades investigativas em geometria conduzem rapidamente à necessidade de se lidar com diversos aspectos essenciais da natureza da própria Matemática. Formular e resolver problemas, fazer conjecturas, testá-las, validá-las ou refutá-las, procurar generalizações, comunicar descobertas e justificações, tornam-se processos naturais.

Neste sentido, a Geometria é um campo que possui grande potencialidade em termos de ensino, e à medida que o professor assimila de uma forma estruturada essas possibilidades de trabalhar com o tema ele se torna cada vez mais preparado para atingir os atuais objetivos de aprendizagem:

Aprender Matemática de uma forma contextualizada, integrada e relacionada a outros conhecimentos traz em si o desenvolvimento de competências e habilidades que são essencialmente formadoras, à medida que instrumentalizam e estruturam o pensamento do aluno, capacitando-o para compreender e interpretar situações, para se apropriar de linguagens específicas, argumentar, analisar e avaliar, tirar conclusões próprias, tomar decisões, generalizar e para muitas outras ações necessárias à sua formação. (BRASIL, 2002, p. 108)

Nos dias de hoje é de conhecimento público esta importância da Geometria para o conhecimento pessoal e para a vida, divulgado em documentos oficiais, abordado em pesquisas e discutido em grupos de estudo de Educação Matemática, porém, vale relembrar que o Brasil passou por um período nebuloso em relação ao Ensino de Geometria, que teve como ponto de partida o Movimento da Matemática Moderna.

2.2 O Ensino de Geometria no Brasil: breve histórico

O Movimento da Matemática Moderna foi um marco na história da Educação Matemática brasileira. Atualmente sabemos que este movimento acabou sendo um marco negativo, devido a suas consequências desastrosas em relação ao ensino-aprendizagem da Matemática de uma forma geral. Obviamente, o intuito nunca foi esse. No ponto de vista dos idealizadores, esperava-se que o Movimento da Matemática Moderna pudesse integrar o ensino de três campos fundamentais da Matemática – Aritmética, Álgebra e Geometria – através da introdução de elementos unificadores tais como a teoria dos conjuntos, as estruturas algébricas e as relações, que eram consideradas a base para a construção lógica do novo edifício matemático (MIGUEL; FIORENTINI; MIORIM, 1992).

O currículo, juntamente com as metodologias empregadas na época, embora não

possamos julgar valores em relação à eficiência, já possuía certo balanceamento nesses campos fundamentais, tendo evoluído em decorrência de experiências, estudos e propostas desde o início do século XIX, quando a Álgebra foi introduzida no ensino secundário, juntando-se às tradicionais cadeiras de Aritmética, Geometria e Trigonometria (MIGUEL; FIORENTINI; MIORIM, 1992). A inserção do novo e radical modelo abalou em grande escala o equilíbrio pré-existente.

Ao tentar superar o dualismo metodológico através da unificação dos diferentes campos da Matemática, com base na concepção epistemológica do formalismo estrutural, o Movimento da Matemática Moderna acabaria rompendo o equilíbrio enciclopédico, tanto no plano legal quanto no da prática escolar (MIGUEL; FIORENTINI; MIORIM, 1992, p. 14).

O rompimento ocorrido neste período ficou marcado pela inclinação da balança para o lado da Álgebra e pelo esquecimento da Geometria.

Segundo Santos e Nacarato (2014, p.14), “entre 1970 e 1980, [o ensino da geometria no Brasil] recebeu a influencia do Movimento da Matemática Moderna, em que o ensino tinha ênfase principalmente na linguagem, dificultando a compreensão dos conceitos”, muito tempo foi tomado para o ensino de formalizações, simbologia e terminologias complexas, o que gerou dificuldade até mesmo para os docentes ensinarem estes conteúdos e, além disso, destacamos o ponto de que os livros didáticos da época traziam os conteúdos Geométricos nos capítulos finais (Ibidem). Quando a Geometria aparecia nas aulas, não era abordada de uma forma completa e estruturante, como afirma Pavanello (2004):

Outra questão importante refere-se à didática utilizada nessas aulas muitas vezes centrada no ensino reducionista, em que predominava o ensino das figuras planas – principalmente a nomeação dessas figuras -, que eram explicitadas pelos alunos e se tornavam jargões geométricos na sala de aula (PAVANELLO, 2004, apud SANTOS; NACARATO, 2014, p.15).

Estes fatores foram agravando a posição da Geometria em relação a sua importância no currículo escolar, fazendo com que o estudo deste tema fosse perdendo sua ênfase conforme as tendências do Movimento da Matemática Moderna se incorporavam no cotidiano docente. Além disso, levantaram-se incertezas sobre as contribuições da Geometria no processo de desenvolvimento dos alunos em parte considerável dos meios acadêmicos, como nos diz Santos e Nacarato (2014, p. 14), “esse ensino [da Geometria] foi considerado – embora não de forma unânime nos meios acadêmicos, principalmente entre os educadores matemáticos – irrelevante para a formação intelectual do aluno”.

Com isso, as gerações de professores advindas deste processo, pela falta de contato com práticas pedagógicas que privilegiassem o ensino da Geometria e sua importância para o desenvolvimento intelectual do aluno, acabaram absorvendo este distanciamento, como indica Santos e Nacarato (2014, p. 15), “muitos professores, por também não terem tido maior contato com a geometria, desconhecem a importância da construção do pensamento geométrico para o próprio conhecimento matemático das pessoas”.

Ainda neste sentido, Bicudo (2005, p. 51) nos traz que “o professor ensina algo ao seu aluno, ou seja, ensina algo que conhece e julga importante que o outro também venha a conhecer”, ou seja, se o professor está habituado a um ensino algebrista, e as tendências de ensino sugerem uma depreciação da Geometria, indicando-a como opcional ou sem relevância, então esta vai ser a face de suas práticas pedagógicas na sala de aula, uma reprodução do que ele, professor, é induzido a considerar importante.

Novas propostas curriculares vieram com a publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais, porém, segundo Santos e Nacarato (2014, p. 15), problemas antigos ainda permanecem, “o pouco contato dos professores com o conteúdo geométrico propiciou que a sua prática também se tornasse deficitária, e isso vem, de certa forma, se arrastando até os dias atuais”. Também, segundo o exposto nos Referenciais Curriculares do Ensino Fundamental – RCEF/PB, “constata-se que esse eixo [Espaço e Forma] ainda é pouco trabalhado nas escolas de ensino básico e que alguns conceitos geométricos, apesar de sua grande importância social, ainda são pouco conhecidos pelos estudantes no final do Ensino Fundamental” (PARAÍBA, 2010, p. 134).

Alguns avanços já ocorreram através de muito empenho para uma mudança de ideologia, traduzida em esforços por parte dos professores em valorizar este conhecimento e trabalhá-lo com os alunos, mas o quadro atual ainda encontra-se distante do ideal, como nos diz Paiva (2003, p. 35),

Atualmente, mesmo reconhecendo alguns avanços, em geral, não vem sendo dada à Geometria a importância devida, sendo esta encarada por alguns professores como simplesmente o estudo de retângulos, ângulos, segmentos de reta, congruência, ou coisas do gênero. Na prática, vem sendo dada à Geometria menos atenção do que o trabalho com outros temas e, muitas vezes, confunde-se o seu ensino, com o de medidas.

Desta forma, devemos refletir sobre quais fatores são primordiais para a reversão deste quadro do Ensino da Geometria no Brasil.

2.3 Concepções dos Professores a respeito do Ensino de Geometria

Antes de iniciarmos esta discussão, vale ressaltar que o conceito de concepção é demasiadamente complexo. Em nosso caso, é necessário limitar este conceito, trazendo-o para o contexto da Matemática. Neste sentido, citamos Thompson (1992) e sua proposta de definir este conceito.

As concepções dos professores sobre a natureza da Matemática pode ser visto como crenças conscientes e inconscientes, conceitos, significados, regras, imagens mentais e preferências relacionadas com a disciplina de Matemática. Essas crenças, conceitos, opiniões e preferências constituem os rudimentos de uma filosofia da Matemática, embora para muitos professores eles podem não ser desenvolvidas e relacionadas com uma filosofia coerente (THOMPSON, 1992 apud LOVIS; FRANCO, 2014, p. 5).

De forma sucinta, podemos considerar as concepções como um conjunto de ideias, crenças e opiniões inerentes ao indivíduo. Quando confrontado, o indivíduo vai ter como base primeiramente esses princípios pessoais que foram construídos ao longo do tempo. A partir disto, nos levamos a refletir sobre como são construídas as concepções de um professor de matemática.

Segundo Ponte (1992, p. 1), as concepções

[...] formam-se num processo simultaneamente individual (como resultado da elaboração sobre a nossa experiência) e social (como resultado do confronto das nossas elaborações com as dos outros). Assim, as nossas concepções sobre a Matemática são influenciadas pelas experiências que nos habituámos a reconhecer como tal e também pelas representações sociais dominantes.

Neste sentido, acreditamos que estão incluídos no conceito de Ponte (1992) os movimentos de carácter macro na educação, observados ao longo da história, como políticas públicas instituídas e tendências pedagógicas abrangentes no meio do professor; as vivências no processo de formação e as experimentações no cotidiano da sala de aula; e a sua própria individualidade em ações e pensamentos.

Partindo do que foi apresentado, acreditamos que o conceito de concepções refere-se ao processo de construção de um estilo particular por parte de cada professor, moldado pelas experiências em sua jornada de formação e sua prática profissional, que o leva a adquirir conceitos próprios acerca de determinados temas.

A investigação das concepções dos professores tem sido uma constante no meio

científico, uma vez que se pressupõe que existem fortes relações entre concepção e prática. De acordo com Ponte (1992, p. 10), existe não apenas uma relação unilateral, mas sim recíproca.

As concepções influenciam as práticas, no sentido em que apontam caminhos, fundamentam decisões, etc. Por seu lado, as práticas, que são condicionadas por uma multiplicidade de factores, levam naturalmente à geração de concepções que com elas sejam compatíveis e que possam servir para as enquadrar conceptualmente (PONTE, 1992, p. 10).

Seguindo este raciocínio, para compreendermos os fatores que podem vir a determinar a prática docente, em especial a prática diante do ensino de Geometria, devemos investigar as concepções que os professores têm a respeito deste tema.

Bizerril, Muniz e Lunes (2006 apud OLIVEIRA; GUIMARÃES, 2007) afirmam que ao longo da escolaridade adquire-se a concepção de que a Geometria é de difícil aprendizagem, com conceitos excessivamente complexos. Partindo desta hipótese, acreditávamos que o estudo de outras pesquisas em torno dos professores nos mostrasse casos em que ocorre certa relutância desses profissionais em tratar da importância do tema Geometria no currículo escolar, ou até mesmo alguma dúvida sobre a eficiência da mesma na formação do aluno. Porém, o que observamos a priori em alguns textos foi que os docentes consideram que a Geometria é de grande importância, como nas pesquisas de Nóbrega Júnior (2015) e de Homen (2013) – embora em alguns casos, como em Nóbrega Júnior (2015), professores destacaram que a importância da geometria teria um fim em si mesma, sendo necessária para os estudos futuros.

Também pudemos observar muitas menções que indicavam que os professores possuem uma relevante base teórica, e que estão traçando um rumo correto na educação, sustentados principalmente por propostas de documentos oficiais.

Na pesquisa de Homen (2013), “os professores acreditam que a dimensão social é fundamental para o processo de aprendizagem em geometria” (HOMEN, 2013, p. 54), dando ênfase aos jogos, às provocações advindas dos jogos e do trabalho em grupo, postura defendida pelos PCN, pois os jogos contribuem para a formação de algumas atitudes necessárias para a aprendizagem da Matemática, como a busca por soluções, o desenvolvimento da crítica, da intuição e da criação de estratégias (BRASIL, 1998).

Os docentes pesquisados por Homen (2013, p. 55) também declararam que “a sequência de primeiro ensinar na teoria e depois realizar os exercícios na prática não é o mais adequado para ensinar um conjunto de conceitos”. Este posicionamento está de acordo com os

PCN, pois o documento propõe a resolução de problemas para ser o ponto de partida para o ensino de Matemática.

Professores das pesquisas de Nóbrega Júnior (2015) e de Oliveira e Guimarães (2007) alegaram se valer da contextualização para abordar conteúdos Geométricos, prática sustentada principalmente pelas Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais para Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias – PCN+, que defendem a ideia de uma “contextualização sócio-cultural como forma de aproximar o aluno da realidade e fazê-lo vivenciar situações próximas que lhe permitam reconhecer a diversidade que o cerca e reconhecer-se como indivíduo capaz de ler e atuar nesta realidade” (BRASIL, 2002, p. 123).

Porém, é necessário termos a criticidade suficiente para não nos deixarmos levar pelas primeiras impressões, pois, segundo Ponte (1992), uma concepção “não se reduz aos aspectos mais imediatamente observáveis do comportamento e não se revela com facilidade – nem aos outros nem a nós mesmos”. Ao adentrarmos um pouco mais neste contexto do ensino da Geometria, observamos outros fatores dignos de atenção.

Em Oliveira e Guimarães (2007, p. 22), “os resultados demonstram que os professores acreditam que o trabalho de geometria deve apenas relacionar-se ao trabalho com formas geométricas regulares planas e sólidas e sua comparação com objetos do cotidiano”, mostrando uma visão muito reducionista sobre o trabalho com a Geometria. Mesmo em se tratando de anos iniciais, como é o caso da pesquisa destes autores, a Geometria não se resume a traçar paralelos com o cotidiano, pois este método é apenas a porta de entrada para o universo dos conceitos geométricos, afinal, segundo Abrantes (1999) e Homen (2013), a Geometria tem o potencial de conduzir ao desenvolvimento de saberes de natureza própria da Matemática, como a capacidade de abstração, e esta transição do concreto e experimental para o pensamento abstrato é necessária para a construção do conhecimento lógico-matemático do aluno.

Os professores em questão não conseguiram identificar os objetivos de algumas atividades apresentadas quando esses se referiam a características de figuras sólidas, características de figuras regulares planas e medida de ângulo, o que reforça a ideia de que estes docentes possuem dificuldade na transição do estudo do espaço físico para o estudo da modelização do espaço físico (BRASIL, 1998). Ficou observado também que foi dado muita ênfase ao ensino das nomenclaturas da Geometria por parte desses professores, o que diverge da visão de Búrigo e Ponce (2008 apud OLIVEIRA; GUIMARÃES, 2007), pois os autores afirmam que, mesmo sendo comum na prática das escolas, as nomenclaturas não devem ser

consideradas um objeto de estudo de forma isolada, mas parte integrante do processo de aprendizado de Geometria.

Na pesquisa de Silva et al [200-], pudemos observar uma grande quantidade de professores que declararam omitir do planejamento anual o trabalho com tópicos importantes como Semelhança e o estudo dos Sólidos geométricos. Algo próximo da omissão foi detectado por Paiva (2003), que, ao investigar sobre como era desenvolvido o conteúdo Simetria na sala de aula, verificou que o mesmo “não é explorado de forma abrangente, pois fica restrita a algumas aplicações da simetria na Álgebra, e que esses professores não dão ênfase a aplicabilidade do conceito em situações do dia-a-dia” (PAIVA, 2003, p. 64).

Percebemos que as concepções evidenciadas nas práticas dos professores investigados nestas pesquisas possuem vários pontos contestáveis se considerarmos as tendências contemporâneas do ensino de Geometria. Desta forma, nos levamos a indagar sobre qual fator se sobrepôs à influência exercida pelas perspectivas pedagógicas atuais para o ensino de Geometria – que incluem documentos oficiais como os PCN – na construção das concepções destes docentes. Para Oliveira e Guimarães (2007) e Homen (2013), o conhecimento adquirido – ou sua carência – é um fator que pode determinar o rumo das concepções.

Oliveira e Guimarães (2007), ao citar Silva (2006), Crescenti (2005) e Barrantes e Blanco (2004), afirmam que “os saberes constituídos pelo professor estão intrinsecamente relacionados às suas concepções adquiridas ao longo do percurso de formação” (OLIVEIRA; GUIMARÃES, 2007, p. 3). Desta forma, existe uma ligação quase proporcional entre o conhecimento que o professor detém sobre determinado tema e o teor de suas concepções. No contexto de nossa pesquisa, esta relação gera certas implicações, de forma que “a falta de conhecimento dos professores faz com que eles tenham uma concepção do ensino da Matemática, sobretudo da Geometria, bastante negativa, ou que tentem fugir dela” (HOMEN, 2013, p. 61). Por sua vez, as concepções,

Actuam como uma espécie de filtro. Por um lado, são indispensáveis, pois estruturam o sentido que damos às coisas. Por outro lado, actuam como elemento bloqueador em relação a novas realidades ou a certos problemas, limitando as nossas possibilidades de actuação e compreensão. (PONTE, 1992, p. 1)

Entendemos, desta forma, que a estruturação da consciência do professor, o rumo que ele traça em suas práticas, quando guiadas por aquelas concepções que foram produzidas pela falta de conhecimento, geram uma visão que contribui para a degradação do ensino de Geometria. Neste caso, o professor também ficará limitado a agir numa órbita não muito distante de seu epicentro, que são as concepções por ele fixadas. A forma de analisar esta

hipótese dá ao professor uma perspectiva muito baixa de libertação, mas é o que frequentemente enxergamos em nosso dia-a-dia.

Quanto à Geometria presente nos livros didáticos, se tratada por um sujeito que possua estas “concepções negativas” (HOMEN, 2013, p. 61) a respeito desta área e que não possua conhecimento necessário para fazer eventuais intervenções na didática inerente a este material, pode ser apresentada de forma incompleta, afinal, os livros didáticos de Matemática não estão isentos de inconsistências. Almouloud et al (2004), em sua pesquisa, apontam para problemas relacionados as situações de ensino apresentadas por livros didáticos. Segundo os autores,

Os problemas geométricos propostos por esses livros privilegiam resoluções algébricas, e poucos exigem raciocínio dedutivo ou demonstração. E ainda, quase não existe a passagem da geometria empírica para a geometria dedutiva, além de poucos trabalhos focarem a leitura e a interpretação de textos matemáticos. (ALMOULOUUD et al, 2004, p. 6)

O professor precisa ter ciência de sua autonomia e do dever de exercê-la, afinal, como nos diz Pais (2006), o livro didático não deve determinar, mas contribuir para a indução de estratégias de ensino. Sobre esta autonomia, Homen (2013), ao citar Demo (2007), vai ainda mais além, considerando que

o professor deve ser um pesquisador no sentido de ter a pesquisa como um princípio educativo, utilizando-a na elaboração de seu próprio projeto pedagógico, escrevendo seus próprios textos, elaborando material pedagógico, inovando a sua prática, atualizando-se e aperfeiçoando-se. (HOMEN, 2013, p. 42)

A autora considera que o ato de ser pesquisador deve ser o principal suporte para o professor no processo de ensino, desta forma, entendemos que ao assumirmos esta postura, a dependência do livro didático será quebrada. Seu uso ainda trará benefícios, porém, desta vez este recurso didático será apenas uma ferramenta dentro de um inventário de possibilidades a serem exploradas.

No sentido do que foi apresentado, podemos entender que as competências elementares de um professor demandam conhecimento, afinal,

Ninguém facilita o desenvolvimento daquilo que não teve oportunidade de desenvolver em si mesmo. Ninguém promove a aprendizagem de conteúdos que não domina nem a constituição de significados que não possui ou a autonomia que não teve oportunidade de construir. (MELLO, 2002 apud ALMOULOUUD et al, 2004, p. 7).

Pressupõe-se que a formação inicial seja o pilar central do desenvolvimento do professor, em que o mesmo irá constituir conhecimentos conceituais e atitudinais que lhe credenciam a exercer sua profissão de forma digna. No entanto, talvez a complexidade das competências necessárias ao professor não possa ser abrangida em sua totalidade pela formação inicial, afinal,

O conhecimento do professor sobre os objetos de ensino devem incluir os conceitos das áreas de ensino definidos para a escolaridade na qual ele irá atuar, mas deve ir além, tanto no que se refere à profundidade desses conceitos como à sua historicidade, sua articulação com outros conhecimentos e o tratamento didático, ampliando assim seu conhecimento da área. (CURI, 2006 apud CAVALCANTE, 2013, p. 16).

Por isso, é esperado do professor de Matemática que ele assuma uma postura de constante aperfeiçoamento intelectual, tanto na questão de participação em formações continuadas e grupos de estudos, quanto individualmente na busca através da literatura da Educação Matemática, da pesquisa e das experimentações.

O caminho para uma mudança de concepções passa pela formação, porém, vale ressaltar que “a formação não deve ser vista como podendo só por si conduzir à mudança das concepções e das práticas, sendo o seu alcance dependente do contexto geral em que se desenvolve” (PONTE, 1992, p. 34). A participação em uma formação não implica em uma inserção automática de ideias. Um indivíduo não mudará seu ponto de vista em uma discussão se este não estiver aberto a novos conceitos. Para Ponte (1992), “é difícil mudar as pessoas, especialmente quando elas não estão empenhadas em efectuar tal mudança” (PONTE, 1992, p. 27), desta forma, para uma mudança nas concepções, é necessário também possuir o sentimento auto reflexivo e a determinação para traçar o caminho do desenvolvimento ético-profissional.

2.4 As propostas para o ensino de Geometria e sua efetivação na sala de aula

Como vimos, o conhecimento técnico é pré-requisito para exercer a profissão de professor, porém, o conhecimento puramente do conteúdo não traz garantias de aprendizado, é necessário algo a mais. Segundo Bicudo (2005, p. 50), “ensinar está indissolúvelmente ligado a conhecer, pois ensinar implica um certo modo de comportar-se frente ao aluno,

visando o seu conhecimento do corpo de conhecimentos que está sendo ensinado”, desta forma, não cabe ao professor apenas se certificar que o conteúdo exposto está livre de erros conceituais ou erros nas propriedades da Matemática, mas, também, refletir sobre como o conteúdo exposto está contribuindo para a construção do conhecimento do aluno. Portanto, este “conhecer” citado por Bicudo (2005) está relacionado também ao conhecer de práticas metodológicas que privilegiem a posição do aluno como construtor de seu conhecimento, que desenvolvam seu raciocínio e sua autonomia, ampliando sua visão de mundo, e contribuindo para seu crescimento como um agente modificador da sociedade em que vive.

Neste sentido, os PCN (BRASIL, 1998) se situam como um documento oficial que possui uma linguagem direcionada ao professor, o qual reúne uma compilação de informações advindas de estudos desenvolvidos no âmbito de devolver ao aluno o protagonismo da aprendizagem, oferecendo orientações didáticas e curriculares voltadas para a formação do cidadão. Os PCN,

Visam à construção de um referencial que oriente a prática escolar de forma a contribuir para que toda criança e jovem brasileiros tenham acesso a um conhecimento matemático que lhes possibilite de fato sua inserção, como cidadãos, no mundo do trabalho, das relações sociais e da cultura. (BRASIL, 1998, p. 15).

Posteriormente, em 2010, a Secretaria de Educação e Cultura do Governo do Estado da Paraíba também publicou um documento oficial denominado Referenciais Curriculares do Ensino Fundamental – RCEF/PB, com o objetivo de trazer discussões tendo como referencial a realidade do presente momento, e de buscar o diálogo com o ensino de Matemática que vem sendo desenvolvido nas escolas paraibanas (PARAÍBA, 2010), trazendo mais um suporte para o docente, desta vez em esfera local, apresentando também críticas e complementos para as orientações dos PCN.

Dessa forma, o professor que pretenda ensinar para a formação do cidadão, e que busque meios que favoreçam o aluno a construir um conhecimento geométrico que venha a atender as demandas sociais contemporâneas, deve considerar os PCN como uma das principais bases para o desenvolvimento de suas práticas metodológicas. Mais especificamente, nós paraibanos devemos ponderar também as contribuições que os RCEF/PB tem a oferecer.

Partindo deste pressuposto, apresentamos em seguida, tópicos pontuais pertinentes aos PCN e RCEF/PB, relacionados a metodologias de ensino e orientações didáticas voltadas para o Bloco de Conteúdos Espaço e Forma, com o intuito de levar aos professores uma breve

síntese de possíveis pontos de partida referenciados nestes documentos, que podem ser explorados em suas práticas.

Os RCEF/PB (PARAÍBA, 2010) citam explicitamente nove tendências metodológicas: a Resolução de Problemas; os Jogos Matemáticos; a Investigação Matemática; a História da Matemática; a Modelagem Matemática; o Uso das Novas Tecnologias; os Materiais Manipulativos; a Etnomatemática; e os Projetos. Ressaltamos que os Parâmetros Curriculares Nacionais também oferecem referências quanto à metodologia da Resolução de Problemas, dos Jogos Matemáticos, da História da Matemática e das Novas Tecnologias.

A primeira a ser citada é a Resolução de Problemas, que para os PCN,

[...]é o ponto de partida da atividade matemática e não a definição. No processo de ensino e aprendizagem, conceitos, idéias e métodos matemáticos devem ser abordados mediante a exploração de problemas, ou seja, de situações em que os alunos precisem desenvolver algum tipo de estratégia para resolvê-las (BRASIL, 1998, p. 40).

A Resolução de Problemas ganhou uma posição de destaque nos Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática por ser tratada neste documento como uma metodologia que deve permear todo o ensino de Matemática, ao invés de ser utilizada de forma isolada. O conceito de Resolução de Problemas também é algo que merece atenção, pois remete à ideia de que as atividades devem representar desafios que envolvam uma rede de conceitos e que requeiram a elaboração de diferentes estratégias para a solução da questão, sendo um equívoco na visão dos Parâmetros Curriculares Nacionais, utilizá-lo sob forma de aplicação de procedimentos e técnicas.

Os RCEF/PB incentivam o professor à utilização da Resolução de Problemas ao apontar para os possíveis benefícios, afirmando que,

O estudante que desenvolve a capacidade de resolver problemas matemáticos, aumenta a sua autoconfiança, aprende a raciocinar passo a passo e a efetuar a análise de situações. Constrói conceitos de maneira significativa e, o que é mais importante, estará melhor preparado para aplicar o conhecimento matemático em outros contextos (PARAÍBA, 2010, p. 74)

A utilização da Resolução de Problemas também exige muito da criatividade e do senso pesquisador do professor, pelo fato de que cabe a ele apresentar “situações abertas que exijam dos alunos uma atitude ativa e esforço para buscar respostas para elas, promovendo novos conhecimentos” (PARAÍBA, 2010, p. 72), ou seja, não existe forma pré-programada de trabalhar a resolução de problemas, vai depender da individualidade do docente.

Percebemos que esta metodologia é compatível com muitas das orientações didáticas presentes nos PCN para o Bloco Espaço e Forma, e dentre elas, o professor pode optar por trabalhar com o conceito de semelhança através do estudo de escalas, plantas, mapas, ampliações de fotos, fotocópias, entre outros (BRASIL, 1998).

Em seguida temos os Jogos Matemáticos, que segundo os PCN,

[...] constituem uma forma interessante de propor problemas, pois permitem que estes sejam apresentados de modo atrativo e favorecem a criatividade na elaboração de estratégias de resolução e busca de soluções. Propiciam a simulação de situações problema que exigem soluções vivas e imediatas, o que estimula o planejamento das ações; possibilitam a construção de uma atitude positiva perante os erros, uma vez que as situações sucedem-se rapidamente e podem ser corrigidas de forma natural, no decorrer da ação, sem deixar marcas negativas. (BRASIL, 1998, p. 46)

Como vimos, a utilização dos Jogos Matemáticos está indissolúvelmente ligada à Resolução de Problemas, de forma que a prática do jogo pelo jogo não faz sentido no contexto das tendências modernas da Educação Matemática. Embora os jogos por si só proporcionem situações que instigam o desenvolvimento da criatividade e da autoestima perante erros (BRASIL, 1998), os objetivos da atividade têm que estar bem definidos, de forma que sempre deverá existir algo novo a se descobrir, sendo fundamental também “identificar que questões de aprofundamento poderiam ser propostas ao estudante, durante ou após seu desenvolvimento, de modo a promover a ampliação de sua formação e fazê-lo refletir sobre suas ações e jogadas” (PARAÍBA, 2010, p. 76).

Como orientação didática que contemple esta metodologia, indicamos o uso de ladrilhamentos, tangrans e poliminós para explorar a composição e decomposição de figuras (BRASIL, 1998).

Prosseguindo, temos a Investigação Matemática, que consiste em apresentar aos alunos situações abertas, sem um ponto de partida definido, com o intuito de procurar regularidades, formular hipóteses, testar ideias, justificar e provar conjecturas, refletir e generalizar, onde a delimitação do alcance da atividade é incumbida ao investigador (PARAÍBA, 2010).

Segundo os RCEF/PB,

A Investigação Matemática, como proposta de ensino e aprendizagem, ajuda a trazer para a sala de aula o espírito da atividade matemática genuína, pois o aluno é chamado a agir como um matemático, não só na formulação de questões e conjecturas e na realização de provas e refutações, mas também na apresentação dos resultados e na discussão dos argumentos com os seus colegas e o professor (PARAÍBA, 2010, p. 76).

O conceito desta metodologia reproduz claramente a intenção de desenvolver a autonomia do aluno e a ideia de um conhecimento que precisa ser construído para fazer sentido. A discussão também é incentivada entre alunos, afinal, a socialização é essencial na validação dos resultados. Apresentar atividades de classificação de figuras geométricas com base na observação de suas propriedades e regularidades (BRASIL, 1998) seria uma forma de trabalhar com Geometria através da Investigação Matemática.

Já a História da Matemática pode ser usada como fator motivacional ao propiciar questões relevantes e problemas que estimulem a formação de conceitos matemáticos, como também, para fornecer contextos aos objetos estudados (PARAÍBA, 2010).

Contudo, esta metodologia, como todas as outras, requer certa reflexão em sua utilização, pois segundo os PCN,

[...] essa abordagem não deve ser entendida simplesmente que o professor deva situar no tempo e no espaço cada item do programa de Matemática ou contar sempre em suas aulas trechos da história da Matemática, mas que a encare como um recurso didático com muitas possibilidades para desenvolver diversos conceitos, sem reduzi-la a fatos, datas e nomes a serem memorizados. (BRASIL, 1998, p. 43)

Desta forma, a História da Matemática deve servir para que o aluno compreenda e reconheça o processo de evolução desta ciência, que sempre partiu de problemas e necessidades do ser humano, levando-o a perceber através de exemplos práticos que a Matemática, vista muitas vezes como obsoleta, está presente na história para servir a humanidade dando-a sua grande contribuição. Os documentos oficiais vêm nos mostrar que, se tratada de forma correta, a História da Matemática poderá levar o aluno a valorizar a importância de estudar esta disciplina.

Como foi dito, existem diversos contextos para se trabalhar com a História da Matemática, podemos escolher, por exemplo, utilizar o problema da medição da altura das pirâmides do Egito para aprofundar o conceito de semelhança (BRASIL, 1998).

Na Modelagem Matemática, a metodologia usual de se aplicar definição, exercícios e depois aplicações é invertida, de forma que o ponto inicial são as situações práticas da sociedade, e o final será um modelo aplicável a qualquer situação matematicamente equivalente (PARAÍBA, 2010).

A atividade passará, basicamente, pela fase de interação, de matematização e de geração de um modelo matemático (BIEMBENGUT; HEIN, 2009 apud PARAÍBA, 2010), onde acontecerá a transição da situação concreta para a sistematização de um modelo através

de procedimentos matemáticos, e ao final, “os estudantes devem ser levados a validar seus resultados, verificando sua adequabilidade e retornando às questões iniciais, para verificar se realmente responderam às perguntas que motivaram suas investigações” (PARAÍBA, 2010, p. 81).

Esta metodologia exige que o professor possua amplo domínio sobre todas as fases do processo, pois, diferentemente de outras em que o aluno age espontaneamente em quase todo o procedimento, na modelagem o professor terá que guiar a construção dos alunos, dando a eles as ferramentas de trabalho, sob forma de questionamentos, explicações iniciais sobre que tema está sendo tratado, e dados pontuais para o desenvolvimento da atividade.

Podemos abordar a Modelagem Matemática seguindo a orientação didática dos PCN ao explorar a noção de semelhança em figuras tridimensionais do cotidiano, trabalhando paralelamente com as relações de área e volume (BRASIL, 1998), sem esquecer-se de aproveitar as demais conexões que podem vir a existir na atividade.

Sobre o Uso de Novas Tecnologias - como calculadoras, softwares educacionais, planilhas eletrônicas, internet, que não são mais novidades no contexto atual -, temos que ter em mente primeiramente que ser pesquisador é também aproveitar os recursos disponíveis que contribuam para o nosso trabalho. As tecnologias vêm neste sentido, pois as últimas décadas colaboraram para deixar à disposição de professores e alunos uma imensa quantidade de informações e possibilidades.

Para os PCN,

O uso desses recursos traz significativas contribuições para se repensar sobre o processo de ensino e aprendizagem de Matemática à medida que:

[...]

- evidencia para os alunos a importância do papel da linguagem gráfica e de novas formas de representação, permitindo novas estratégias de abordagem de variados problemas;
- possibilita o desenvolvimento, nos alunos, de um crescente interesse pela realização de projetos e atividades de investigação e exploração como parte fundamental de sua aprendizagem;

[...] (BRASIL, 1998, p. 43-44).

No nosso contexto, destacamos principalmente a utilização de softwares educacionais de Geometria Dinâmica, que podem proporcionar o rigor e a agilidade suficientes para trabalhar com diversos tópicos do currículo de Geometria da educação básica. Todavia, segundo os RCEF/PB,

Algumas considerações devem ser feitas pelo professor nesta escolha: 1) os *softwares* devem contribuir com os objetivos de ensino; 2) não devem ser usados

apenas como uma novidade, sem planejamento; 3) seu uso deve visar às vantagens que a tecnologia pode trazer como eficiência e rapidez para os estudantes; 4) o uso individual ou em pequenos grupos deve ser bem planejado, administrando o tempo para os alunos explorarem o recurso (PARAÍBA, 2010, p. 84).

Desta forma, como um possível ponto de partida, observando-se as considerações anteriores, os PCN sugerem a utilização de softwares para explorar a translação, rotação e reflexão de figuras (BRASIL, 1998).

Na abordagem com Materiais Manipulativos, que são definidos como objetos ou coisas que o aluno é capaz de tocar e movimentar, sejam de uso cotidiano ou para uma finalidade matemática específica (PARAÍBA, 2010), destacamos primeiramente a variedade e a facilidade de acesso e uso de muitos materiais, como embalagens, instrumentos de medida, baralho e dados comuns, entre outros.

Segundo os RCEF/PB,

Com a ajuda desses materiais, podem ser desenvolvidas e discutidas atividades matemáticas que poderão levar à construção de conceitos, pelo significado que os estudantes atribuirão às suas ações, refletindo sobre elas, por meio de formulações de hipóteses e verificações. (PARAÍBA, 2010, p. 85)

Esta metodologia também se utiliza da ludicidade para incentivar o aluno a produzir seu próprio conhecimento, porém, não devemos esquecer a parcela de responsabilidade do professor, que é delimitar e esclarecer os objetivos da atividade sem dar prontamente as conclusões, e promover a reflexão em momentos pontuais para o entendimento do conteúdo (RÊGO; RÊGO; VIEIRA, 2012).

Como orientação didática, citamos o uso de materiais concretos para a criação de conjecturas a respeito das provas matemáticas, como no caso do Teorema de Pitágoras (BRASIL, 1998).

Quanto à Etnomatemática, vemos que esta metodologia consiste na defesa da Matemática como uma Ciência para todos, levando em conta seu valor cultural, estético, social e formativo, e que se fundamenta na análise e valorização de práticas matemáticas em diferentes contextos culturais (PARAÍBA, 2010).

Neste sentido, o objetivo da Etnomatemática é levar em consideração o conhecimento prévio do aluno, trazendo para a sala de aula e valorizando a Matemática presente em seu meio social e cultural, que por vezes pode passar despercebida e nem sequer ser encarada pelo indivíduo como “matemática de verdade”.

Destacamos a possibilidade de utilizar esta metodologia explorando-se o conceito de

simetria no cotidiano, tendo como exemplos o corpo humano, aeronaves, edifícios, flores, entre outros (BRASIL, 1998).

Na metodologia dos Projetos, a atividade se caracteriza por:

partir de um tema que funciona como fio condutor do trabalho; extrapolar os currículos escolares na busca de novas versões de informações; investigar temas que são de interesse dos alunos ou vivenciados por eles; desenvolver o gosto pela pesquisa com buscas, entrevistas, estudos; promover a reflexão e a interpretação dos conceitos aprendidos; facilitar a interdisciplinaridade e a parceria entre alunos e professores. (MARTINS, 2005, p. 98 apud PARAÍBA, 2010, p. 88)

Esta metodologia, segundo Nogueira (2009), deve prezar pelo trabalho em grupo desde a fase do planejamento, onde professores, alunos e coordenação pedagógica devem ter voz para a decisão do rumo do projeto. Ao selecionar uma problemática, devem-se evitar questões superficiais, buscando-se sempre a origem do problema em vez de seus sintomas. O processo de produção dos trabalhos dos alunos deve representar uma aprendizagem significativa, evitando-se a mera confecção de cartazes. O tempo de duração e a quantidade de disciplinas envolvidas podem variar de acordo com a natureza do projeto, podendo até envolver todo o ano letivo (PARAÍBA, 2010).

Para uma abordagem desta metodologia, o professor pode seguir a orientação dos PCN de trabalhar com mapas para o estudo de coordenadas cartesianas e a analogia com as coordenadas geográficas (BRASIL, 1998), colocando em um contexto que propicie a realização de atividades próprias da natureza dos Projetos, como, por exemplo, um mapa geográfico da incidência de doenças endêmicas (tais como as doenças transmitidas pelo mosquito *Aedes Aegypti*), onde poderíamos desta forma localizar os prováveis focos de infecção.

Como vimos, na Geometria, como na Matemática de forma geral, não existe um caminho específico que garanta a aprendizagem, o que existe são diversos caminhos a serem explorados através de planejamento e reflexão, não apenas os que foram mostrados neste texto, mas inúmeros outros que podem ser frutos de conexões elaboradas de acordo com a criatividade e a necessidade de cada docente. As orientações didáticas para o Bloco Espaço e Forma não foram esgotadas nesta apresentação, mas nosso intuito foi demonstrar que existe uma base norteadora para aqueles que desejam se aperfeiçoar profissionalmente e enriquecer sua prática pedagógica.

3 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

3.1 Dados do Questionário Diagnóstico

Em nossa pesquisa procuramos abranger todos os professores que ensinam Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental da Rede Municipal de Educação de Jacaraú – PB, nas modalidades Regular e Educação de Jovens e Adultos (EJA). Nesta categoria encontram-se cinco escolas – duas em zona urbana e três em zona rural – onde atualmente lecionam oito professores de Matemática. Conseguimos contato com os oito professores, e todos concordaram em participar da pesquisa e responder o questionário, formando assim a nossa amostra. A nossa apresentação e a análise dos dados são baseadas nos dados coletados destes professores. Estes professores serão identificados por P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7 e P8.

O questionário (Apêndice A) teve como objetivo central obter informações sobre os conteúdos de Geometria contemplados, os recursos utilizados, as concepções dos professores a respeito do ensino de Geometria, e o conhecimento e utilização das orientações didáticas propostas pelos PCN para o Bloco Espaço e Forma.

Em relação aos dados pessoais e profissionais, (questões 1, 2, 3, 4 e 5), as respostas dos professores foram representadas pela Tabela 1.

Tabela 1: Dados Pessoais e Profissionais dos professores.

Professor	Idade (anos)	Sexo	Formação	Anos do Ens. Fund. em que atua	Modalidade do Ens. Fund. em que atua	Tempo de atuação
P1	41	M	Lic. em Matemática.	7°, 8°, 9°	Regular	Mais de 10 anos
P2	47	F	Lic. em Matemática.	6°, 7°, 8°, 9°	Regular	Mais de 10 anos
P3	36	M	Lic. em Matemática, Grad. em Pedagogia.	8°, 9°	Regular	Mais de 10 anos
P4	23	M	Grad. em Ciências Contábeis.	6°, 7°, 8°, 9°	EJA	Até 1 ano
P5	25	M	Cursando Lic. em Matemática.	6°, 7°, 9°	Regular	Entre 1 e 5 anos
P6	40	F	Lic. em Matemática, Grad. em Geografia, Pós-Grad. em Supervisão Escolar	6°, 7°	Regular	Mais de 10 anos
P7	22	M	Cursando Lic. em Matemática.	8°	Regular	Entre 1 e 5 anos
P8	32	F	Lic. em Matemática	7°, 8°, 9°	Regular	Mais de 10 anos

Fonte: Dados do questionário diagnóstico.

Ao tratarmos sobre a opinião dos professores em relação à importância do ensino da Geometria na construção do conhecimento Matemático do aluno (questão 6), eles foram unânimes em afirmar que consideravam-no importante, justificando que¹:

- P1: (não apresentou justificativa);
- P2: *Ajuda na construção do raciocínio abstrato;*
- P3: *É de grande importância, mas encontramos dificuldade em relação aos conhecimentos prévios que são insuficientes. Ficando assim sobrecarregados nos anos finais do ensino fundamental;*
- P4: *Na modalidade EJA, vem à tona a importância do pensamento geométrico como uma ferramenta para a resolução de inúmeros problemas do cotidiano e ainda como suporte à compreensão de outras áreas da ciência;*
- P5: *Sim, pois o aluno vai ver como as formas são feitas e assim poderão entender melhor o seu cotidiano;*
- P6: *Para que os alunos tenham noção de espaço e localização, entre outras;*
- P7: *Sim, porque o conteúdo de geometria é importante para o aprendizado com base para coisas do nosso dia-a-dia como conceitos básicos.*
- P8: *Desenvolve o raciocínio visual e possibilita a capacidade de observação do espaço, criando assim, uma relação entre a geometria e o mundo ao seu redor.*

Podemos observar diversos pontos de vista apresentados nas justificativas acima, que tendem em sua maioria para o aspecto de uma Geometria que representa e nos faz compreender o meio em que vivemos, nos capacitando para interpretar e solucionar situações recorrentes de nosso dia-a-dia, como nos depoimentos de P4, P5, P6, P7 e P8. Esta concepção converge parcialmente com o que expõe Lorenzato (1995) e Brasil (1998), que também apresentam uma valorização desta abordagem que relaciona a Geometria com o cotidiano.

O professor P4 também se refere à Geometria como uma forma de interligação com outras áreas, visão esta que também está em consonância com Brasil (1998) e Lorenzato (1995), no sentido que estes explicitam as possibilidades de conexões da Geometria tanto com vertentes da própria Matemática – Álgebra, Aritmética, Grandezas e Medidas, etc. – quanto com situações que levam a outras áreas, dando como exemplo, Geografia, Educação Física, Artes, entre outros.

Entretanto, se levarmos em consideração as questões relativas à aprendizagem – que por sua vez fazem relação com os campos de problemas para o estudo do espaço e das formas – expostas pelos PCN, percebemos que a perspectiva de Ensino de Geometria apresentada pelos professores abrange de forma clara apenas o seu primeiro ponto – nas justificativas de P5, P6 e P7 –, que se refere ao desenvolvimento das habilidades de percepção espacial (BRASIL, 1998), e no máximo seu segundo ponto – nas justificativas de P4 e P8 –, que se refere à elaboração de um sistema de propriedades geométricas e de uma linguagem que

¹ As respostas apresentadas foram transcritas tal qual foram escritas pelos professores pesquisados.

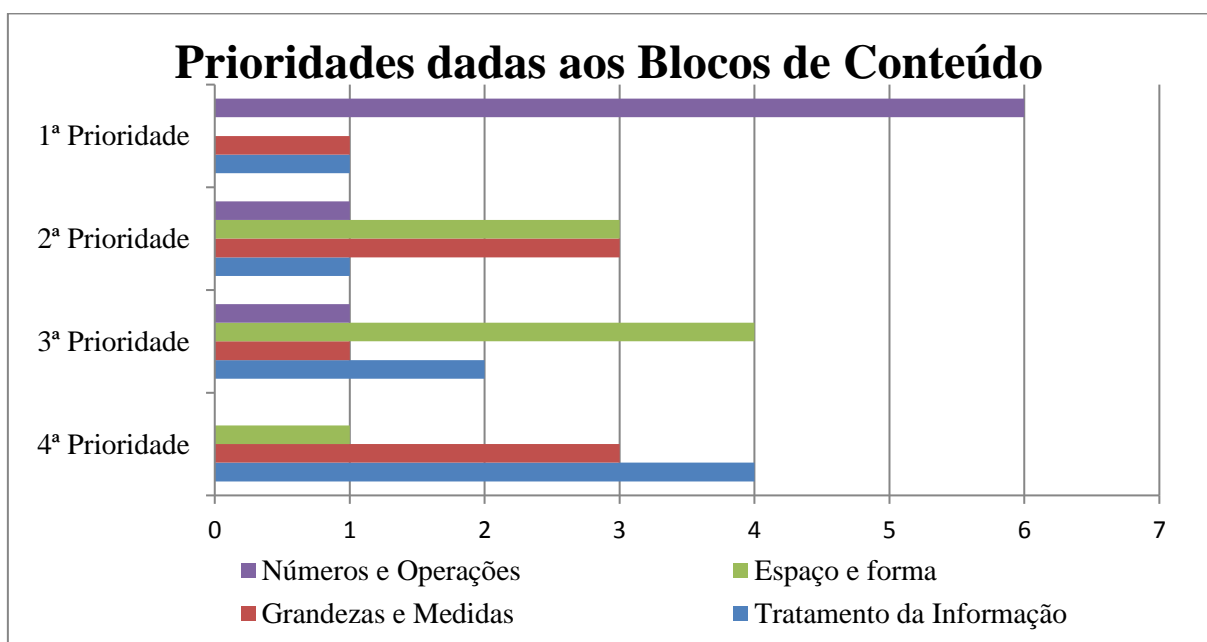
permitam agir no modelo de espaço físico (BRASIL, 1998).

Além disso, a ideia defendida por Abrantes (1999) e Homen (2013) e já apresentada neste texto, que mostra a Geometria como forma de aprofundar conceitos através da construção de conjecturas e generalizações, validação ou impugnação de hipóteses, levando à compreensão da necessidade da abstração para a Matemática, foi citada apenas de forma superficial pelo professor P2.

Ademais, a justificativa dada pelo professor P3, embora fora de contexto, aponta para lacunas na aprendizagem advindas dos anos iniciais do Ensino Fundamental, que nos remete a outra discussão importante, pois sabemos que também existem normas e orientações para o Ensino de Geometria definidas para esta etapa de escolarização, o que revela que a partir dos anos iniciais do Ensino Fundamental existem competências referentes a esta área da Matemática que devem ser desenvolvidas, e que podem estar sendo negligenciadas. Contudo, vale ressaltar que este não é o foco de nossa pesquisa.

Em relação à prioridade dada a cada bloco de conteúdo no ano letivo (questão 7), representamos as respostas dos professores no Gráfico 1, que correspondem a uma enumeração dos blocos, de 1ª a 4ª prioridade. As respostas provenientes desta questão, assim como suas respectivas interpretações, têm um grande grau de relevância no âmbito da nossa investigação sobre concepções, já que a decisão de atribuir prioridades também é representada no conceito de concepção atribuído por Thompson (1992).

Gráfico 1: Prioridades dadas aos Blocos de Conteúdo



Fonte: Dados do questionário diagnóstico.

Podemos destacar alguns pontos relevantes a serem observados a partir do gráfico apresentado: metade dos professores considerou o bloco Espaço e Forma como terceira prioridade; três professores atribuíram a segunda prioridade ao bloco Espaço e Forma; o bloco Números e Operações foi elencado pela maioria dos professores (seis professores) como a primeira prioridade; nenhum professor atribuiu a primeira prioridade ao bloco Espaço e Forma; um dos professores chegou a atribuir ao bloco Espaço e Forma a quarta prioridade.

A fim de entendermos as motivações dos professores ao realizar a distribuição de prioridade do bloco Espaço e Forma, inserimos na questão um campo para justificativa, no qual os docentes responderam da seguinte maneira:

P1: (Não apresentou justificativa);

P2: (Não apresentou justificativa);

P3: Acredito que devido não ser possível apresentar todos os conteúdos, alguns não são vistos como prioridade por uma herança cultural na nossa formação;

P4: (Não apresentou justificativa)

P5: Se tratando do conteúdo abordado, elenquei as prioridades assim;

P6: Geralmente nos planejamentos não é dada tanta ênfase a esse bloco;

P7: (Não apresentou justificativa)

P8: Ficou como a 2ª prioridade porque é de fundamental importância para o aluno, portanto o levará a compreender melhor o espaço em que vive.

De uma forma geral, a partir das informações obtidas nesta questão, foi mostrado que é dada pouca ênfase ao bloco Espaço e Forma – como já havia antecipado um dos trechos de Paraíba (2010) apresentados neste texto –, apesar de todos reconhecerem a importância da Geometria – como visto na questão 6 –, afinal, cinco dos oito professores consideram o bloco como terceira ou quarta prioridade no planejamento de seus respectivos anos letivos.

Encontramos dificuldades ao tentarmos realizar uma análise aprofundada pelo fato de que metade dos professores não apresentou uma justificativa, porém, notamos um padrão nas respostas dos professores P3 e P6, ao demonstrarem seguir uma suposta tradição – advinda da formação e dos planejamentos pedagógicos –, onde seriam orientados a deixar a Geometria, ou alguns tópicos dela em segundo plano. Se estes relatos se confirmarem na prática, nos deparamos com um fator inquietante, pois esta visão de ensino de Geometria, ao invés de estar presente por algum motivo em professores de forma isolada, estaria, ainda nos dias de hoje, sendo disseminada por instituições. Em contrapartida, nada é mencionado sobre esta hipótese por P5 e P8 – que atribuíram a segunda prioridade ao bloco Espaço e Forma –,

ressaltando que P8 tem mais de 10 anos de experiência e está na faixa etária de 31 a 40 anos, assim como P3 e P6, o que não nos traz conclusões de imediato.

No que diz respeito aos conteúdos de Geometria contemplados no planejamento anual (questão 8), descrevemos as respostas dos professores na Tabela 2.

Tabela 2: Conteúdos de Geometria no Planejamento anual.

Conteúdos de Geometria	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
Ponto, Reta e Plano	✓	✓		✓	✓		✓	✓
Estudo dos ângulos	✓			✓	✓		✓	✓
Retas paralelas cortadas por uma transversal		✓	✓	✓			✓	✓
Localização em mapas		✓		✓				
Estudo dos Triângulos	✓		✓	✓	✓		✓	✓
Estudo dos Quadriláteros	✓	✓		✓			✓	✓
Circunferência e Círculo	✓		✓	✓	✓		✓	✓
Sólidos geométricos: poliedros e corpos redondos	✓	✓			✓		✓	✓
Simetria	✓	✓		✓				✓
Congruência e Semelhança	✓	✓						
Unidades de medida de comprimento, área, capacidade e volume	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓
Perímetro de figuras planas	✓	✓	✓	✓			✓	✓
Áreas de figuras planas	✓	✓	✓				✓	✓
Volume e Capacidade	✓		✓	✓	✓		✓	

Fonte: Dados do questionário diagnóstico.

Conforme vemos na Tabela 2, os conteúdos geométricos diretamente relacionados ao bloco Grandezas e Medidas, que foram inseridos neste questionário, receberam uma posição de destaque, pois dois dos cinco conteúdos mais assinalados – foram marcados por sete ou seis professores – pertencem a este bloco, e nenhum dos conteúdos deste bloco foi marcado por menos que cinco professores.

Outro aspecto que chamou nossa atenção foi o fato de que o professor P6 afirma não abordar nenhum dos conteúdos descritos no questionário, nem indica abordar nenhum conteúdo suplementar a estes, o que nos faz refletir sobre os fatores que levaram a esta escolha, pois se esta questão foi realmente bem interpretada, a opinião do professor está em dissonância tanto em relação à teoria apresentada por nós até o momento, quanto à sua própria resposta na questão 6.

Devemos destacar que também é necessária muita reflexão para formarmos conjecturas sobre as tendências dos professores na escolha dos conteúdos geométricos. Temos em mãos os dados já analisados na tabela que apontam para um destaque aos conteúdos próprios do bloco Grandezas e Medidas, o fato de que alguns conteúdos concebidos primeiramente como parte do bloco Espaço e Forma, que foram bem tachados nesta classificação – como o estudo dos triângulos, estudo dos quadriláteros, poliedros e corpos redondos, entre outros – possuem uma fronteira muito tênue com o estudo das medidas, e trechos das teorias de Brasil (1998) e Paiva (2003), que apontam para a possibilidade de o ensino de Geometria ser confundido com o de medidas, mas, embora sejamos induzidos à pretensão de definir com exatidão esta tendência, não podemos ter esta certeza baseando-nos em apenas uma variável – as respostas em um questionário.

Outros pontos a serem destacados são possíveis incoerências demonstradas por alguns professores. Ao darmos exemplos, citamos o professor P4 – leciona em todos os anos na modalidade EJA – e o professor P5 – leciona o 6º, 7º e 9º anos na modalidade Regular – que assinalaram o conteúdo Volume, porém, suprimiram um fator essencial para o aprofundamento e o domínio formal desse conteúdo, que é o ensino de Área. Outro exemplo é o do professor P3 – leciona o 8º e 9º anos da modalidade Regular – que marcou a opção estudo do triângulo, e o professor P2 – leciona em todos os anos da modalidade Regular – que marcou a opção Congruência e Semelhança, porém, ambos não assinalaram o estudo dos ângulos, cujo conhecimento é exigido em grande parte do estudo dos conteúdos citados anteriormente.

O que também merece evidência é a baixa escolha dos conteúdos Simetria, Localização em mapas e Congruência e Semelhança, pois os PCN oferecem uma grande base para o trabalho desses conteúdos, reservando um espaço considerável nas orientações didáticas para o bloco Espaço e Forma, destacando principalmente sua amplitude de conexões com variados conteúdos – seja entre os próprios ou outros, como área, volume, coordenadas cartesianas – e contextos – cotidianos ou históricos. Vale ressaltar que esta desvalorização observada nos conteúdos de Simetria e Semelhança também foi constatada em Silva *et al* [200-] e Paiva (2003).

Como sequência, questionamos sobre as formas de abordagem usadas para estes conteúdos selecionados (questão 9), e representamos as respostas de acordo com a Tabela 3.

Tabela 3: Forma de abordagem dos conteúdos.

Abordagem dos Conteúdos	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
Como vem no livro didático adotado pela escola	✓	✓	✓		✓			✓
Através de analogias com situações do cotidiano	✓		✓	✓	✓		✓	✓
Com materiais manipulativos (embalagens, canudos, papel, tampas, etc.)	✓			✓			✓	✓
Com o uso de atividades no computador								
Através da resolução de problemas	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓
Com o auxílio da História da Matemática	✓							

Fonte: Dados do questionário diagnóstico.

De acordo com a Tabela 3, a forma de abordagem mais recorrente é aquela feita através da resolução de problemas, somente o professor P2 não a utiliza, o qual assinalou apenas a abordagem apresentada pelo livro didático adotado pela escola. Também foi dada bastante evidência à analogia com situações do cotidiano – desconsiderada apenas por P2 e P6 – e à abordagem de acordo com o livro didático – desconsiderada apenas por P4, P6 e P7. Como formas menos valorizadas de tratar os conteúdos, citamos as abordagens feitas através de materiais manipulativos – aderida apenas pelos professores P1, P4, P7 e P8 –, através da História da Matemática – adotada apenas pelo professor P1 –, e com o uso de atividades no computador, que não é adotada por nenhum professor.

Surpreende-nos o fato de os professores P2 e P6 aplicarem apenas uma forma de abordagem no tratamento dos conteúdos de Geometria, afinal Homen (2013) afirma que o professor também deve ser um pesquisador, e isto implica em estar sempre aperfeiçoando suas práticas, buscando possibilidades e extraindo o melhor de cada uma delas.

Além disso, sem desmerecer a iniciativa dos docentes, devemos refletir se o conceito de Resolução de Problemas assimilado por eles está em consonância com o que é apresentado nos Parâmetros Curriculares Nacionais, pois o documento aponta para a possibilidade deste conceito ser confundido com o uso de problemas como forma de testar definições, técnicas e demonstrações previamente expostas na aula.

Em seguida, a respeito dos recursos pedagógicos usados em sala de aula (questão 10), procuramos questionar sobre a regularidade de utilização destes recursos, e apresentamos as respostas obtidas conforme a Tabela 4.

Tabela 4: Recursos adotados nas aulas de Matemática

Recursos	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
Jogos Matemáticos	Sempre	Às Veze	Às Veze	Às Veze	Nunca	Depende	Às Veze	Às Veze
Instrumentos de Desenho	Sempre	Nunca	Sempre	Às Veze	Sempre	Nunca	Sempre	Às Veze
Softwares Educacionais	Nunca	Nunca	Nunca	Depende	Nunca	Nunca	Às Veze	Nunca
Materiais Manipulativos	Às Veze	Nunca	Depende	Às Veze	Nunca	Às Veze	Sempre	Às Veze
Livros Didáticos	Sempre	Sempre	Sempre	Sempre	Sempre	Sempre	Às Veze	Sempre
Exercícios de Fixação	Sempre	Sempre	Sempre	Sempre	Sempre	Sempre	Sempre	Sempre

Fonte: Dados do questionário diagnóstico.

Conforme solicitado no enunciado da questão, houve justificativas sempre que a regularidade assinalada fosse “depende” ou “nunca”. Sobre os Jogos Matemáticos, o professor P5 justifica que “a escola não dá suporte”, enquanto o professor P6 afirma que utiliza, mas que “depende do assunto abordado” e da compatibilidade do jogo com a “realidade da turma”. Sobre os instrumentos de desenho, os professores P2 e P6 afirmam não terem acesso a este material em suas escolas. Sobre os Softwares educacionais, dos professores que assinalaram “nunca”, P1, P2, P5, P6 e P8 ressaltaram o fato das escolas na qual trabalham não oferecerem o suporte necessário para uso de tal recurso, e P3 justificou que não sabe utilizá-los; já o professor P4, assinalou “depende” por afirmar que “nem todas as escolas possuem computadores ou laboratórios de informática”. Sobre os materiais manipulativos, os professores P2 e P5 justificam que suas escolas não dispõem destes recursos, já o professor P3 afirma que utiliza-os, mas que “depende do conteúdo abordado”.

Observamos, a partir dos dados da Tabela 4, que os professores afirmam quase de forma unânime que fazem uso dos livros didáticos e exercícios de fixação em um maior grau de regularidade. A escolha pela utilização destes recursos com determinada ênfase, como podemos ver nos casos dos professores P2, P3, P5 e P6, está sem dúvida dentro do âmbito de autonomia que o profissional da educação possui, porém, no que diz respeito aos livros didáticos, por mais que este recurso seja considerado confiável, seu uso ainda possui ressalvas, como nos diz Almouloud *et al* (2004) e Pais (2006). Quanto aos exercícios de fixação, podemos ver que a prática de propor questões para testar definições e técnicas ao final de determinada aula não é uma das propostas apresentadas nos Parâmetros Curriculares

Nacionais. Assim, a afirmação deste recurso como sendo o principal na metodologia do professor de Matemática, não é uma prática coerente com as orientações deste documento oficial. Complementando o que já foi dito, a preferência por determinados recursos não pode representar uma limitação, afinal todos os recursos têm uma contribuição significativa a dar para a aprendizagem, se forem trabalhados com critério e objetivos bem definidos.

Outro fato importante a ser registrado são os inúmeros relatos de falta de apoio dado pela escola em relação à disponibilização de recursos. Como exemplo mais claro temos a falta de um suporte para o uso de softwares educacionais, que foi quase uma unanimidade. Mesmo supondo que estas carências poderiam ser remediadas em maior escala através de investimentos do poder público, vale ressaltar que a iniciativa do professor a este respeito também pode produzir resultados relevantes, pois, como vemos nas propostas de Rêgo, Rêgo e Vieira (2012), existem recursos como os materiais manipulativos e jogos matemáticos que, mesmo quando não disponibilizados pela escola em formas pré-fabricadas, ainda podem ser viáveis, uma vez que podemos citar muitas variedades destes recursos que, para sua construção, requerem materiais de fácil acesso – embalagens, canudos, EVA, papel quadriculado.

Vemos também que, a respeito dos instrumentos de desenho, as regularidades declaradas foram muito polarizadas – quatro professores marcaram “sempre” e dois marcaram “nunca”, justificando falta de material na escola. Como houve muitos relatos de falta ou insuficiência de materiais nas escolas – inclusive por professores que assinalaram “sempre” nos instrumentos de desenho – fica uma dúvida implícita sobre se estes “sempre” representam o uso deste material em sala pelos alunos – onde este material seria parte de uma proposta metodológica do professor envolvendo toda a turma – ou apenas pelo professor, como instrumento auxiliar em suas representações gráficas no quadro.

Ainda, se compararmos os dados das Tabelas 3 e 4, podemos notar alguns contrassensos nas respostas dos professores, pois os professores P3 e P6 deram a entender que utilizavam em algum momento os materiais manipulativos como recurso, assim como os professores P4 e P7 no caso dos softwares educacionais, só que esses últimos afirmaram na Tabela 3 que não utilizavam atividades no computador como abordagem dos conteúdos, da mesma forma que os primeiros, em relação aos materiais manipulativos.

Após as verificações anteriores, procuramos investigar sobre o conhecimento dos professores a respeito dos Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática, e seu tópico que diz respeito às orientações didáticas para o bloco Espaço e Forma (questões 11 e 12). Sobre o PCN de maneira geral, apenas o professor P1 afirmou conhecê-lo por completo, enquanto os

demais declararam conhecer apenas alguns tópicos do documento. Sobre as orientações didáticas para o bloco Espaço e Forma, apenas os professores P1 e P8 alegaram conhecer todas as orientações, e os demais professores afirmaram conhecer apenas algumas delas.

Solicitamos, em seguida, que os professores informassem quais das orientações eram aderidas como estratégias de ensino (questão 13). Para isso, oferecemos uma série de itens como opções, representando a síntese das orientações didáticas para o bloco Espaço e Forma.

Observamos primeiramente que apenas os professores P3 e P4 assinalaram o item que diz respeito ao trabalho com mapas para o estudo das coordenadas cartesianas e a analogia com as coordenadas geográficas, e mesmo assim percebemos uma contradição de P3 que não havia assinalado anteriormente o conteúdo Localização em Mapas.

Todos os professores, com exceção de P6, optaram pelo item que diz respeito a aplicar atividades de classificação de figuras geométricas com base na observação de suas propriedades e regularidades.

Em relação ao uso de quebra-cabeças geométricos para a exploração da composição e decomposição de figuras, somente os professores P2, P6 e P7 escolheram o item referente a esta orientação, implicando que na utilização de Jogos Matemáticos informada pelos professores P1, P3, P4 e P8, não estão incluídos os quebra-cabeças geométricos, ou se estão incluídos, não correspondem a esta finalidade.

Sobre a orientação que diz respeito à exploração do conceito de simetria no cotidiano, tendo como exemplos o corpo humano, aeronaves, edifícios, flores, entre outros, vemos que os professores P1, P4, P5, P6 e P8 assinalaram a opção referente, porém, vale notar que destes, apenas P1, P4 e P8 alegaram considerar o conteúdo Simetria em seu planejamento anual, o que para nós representa uma incoerência por parte de P5 e P6.

A respeito do item que se refere à utilização de softwares como forma de explorar as simetrias (translação, rotação, reflexão) das figuras, apenas o professor P7 o assinalou, embora tenha alegado anteriormente não se valer de atividades no computador.

O trabalho com o estudo das simetrias (reflexão numa reta (simetria axial), reflexão num ponto (simetria central), translação, rotação) para a construção das noções de congruência, que também se refere a uma orientação, foi considerado apenas pelos professores P4 e P8, apesar de P4 não escolher a opção referente ao conteúdo Congruência e Semelhança na questão 8.

Percebemos que, a respeito dos itens que se referem ao conteúdo Simetria, a concentração de assinalações no trabalho com o conceito através de exemplos do cotidiano, nos dá a entender que este conteúdo pode ser apresentado em caráter introdutório, sem o

devido aprofundamento, dando ênfase mais uma vez no desenvolvimento das habilidades de percepção espacial (BRASIL, 1998).

O conteúdo Semelhança – incluído apenas no planejamento anual dos professores P1 e P2, de acordo com a Tabela 2 –, que recebeu grande evidência nas orientações didáticas para o bloco Espaço e Forma, foi mencionado em quatro itens de nossa síntese. Destes itens, o estudo da ampliação e redução de figuras para a construção do conceito de semelhança foi assinalado pelos professores P1, P2, P4 e P8; o estudo da noção de semelhança em figuras tridimensionais do cotidiano junto com o trabalho paralelo das relações de área e volume foi assinalado pelos professores P1, P4, P5, P7 e P8; o trabalho com o conceito de semelhança através do estudo de escalas, plantas, mapas, ampliações de fotos, fotocópias, entre outros, foi marcado pelo professor P4; e a utilização de problemas envolvendo a noção de semelhança de triângulos, problemas históricos (como o da medição da altura das pirâmides do Egito) e de medidas de distâncias inacessíveis para aprofundar o conceito de semelhança foi marcado pelos professores P1, P2, P3, P4, P5, P7. Como vemos, há um contrassenso, ao menos parcial, por parte de alguns professores, pois todas as orientações citadas tem claramente o estudo de Semelhança como núcleo, desta forma, é uma atitude precipitada informar que estas orientações estão sendo seguidas integralmente se o professor afirma não contemplar o conteúdo Congruência e Semelhança.

Sobre o item que faz referência ao uso do desenho para a representação plana das figuras espaciais, como forma de auxiliar a visualização, a formação de conjecturas e a construção de provas matemáticas, todos assinalaram, com exceção do professor P3.

Em relação à orientação que diz respeito à utilização de materiais concretos para a criação de conjecturas a respeito das provas matemáticas, como nos casos do Teorema de Pitágoras e da soma dos ângulos internos de um triângulo, os professores P1, P3, P4 e P7 escolheram o item correspondente. Entendemos desta forma que os professores P6 e P8, que afirmaram, através da resposta na questão 10, fazer uso de materiais manipulativos em alguns momentos do ano letivo, não visam esta finalidade.

Por fim, sobre o último item que se refere a explorar formas de resolução de problemas adotadas pelos egípcios (que se utilizam de propriedades geométricas) como forma de introduzir um debate sobre vantagens e desvantagens destes métodos, assinalaram apenas os professores P1, P2 e P4.

Sobre a autoanálise solicitada aos professores sobre como eles consideravam seu engajamento às propostas dos PCN (questão 14) em uma escala de 1 a 5, em que o 5 seria o nível mais alto, obtemos que o professor P3 assinalou a escala 2, os professores P2, P5, P6 e

P8 assinalaram a escala 3, os professores P1 e P7 assinalaram a escala 4, e o professor P4 assinalou a escala 5. Através das respostas desta questão, vemos que os professores quase de forma unânime consideram estar cumprindo ao menos medianamente as propostas dos PCN.

Vale destacar mais algumas observações, entre elas o caso do professor P2, que assinalou o conteúdo Localização em Mapas e Simetria na questão 8, mas em orientações que mencionam estes conteúdos, não houve assinalações do sujeito, o que nos dá a entender que a forma de trabalho do professor a respeito destes conteúdos diverge da perspectiva dos PCN. Também escolhe na questão 10 a opção “nunca” quando se refere aos Jogos Matemáticos, porém assinalou o item correspondente à orientação que diz respeito ao uso de quebra-cabeças matemáticos para explorar a composição e decomposição de figuras, tornando contraditória esta combinação de respostas.

Além disso, trazemos novamente à tona o professor P6, que inicialmente reconheceu de certa forma a importância do Ensino da Geometria, mas que não assinalou qualquer conteúdo geométrico em seu planejamento anual, e em seguida continuou respondendo questionamentos que só fariam sentido para o professor que lecionasse ao menos um dos referidos conteúdos. Podemos levantar três hipóteses: ou o professor não entendeu a questão 8; ou o professor realmente não põe em pauta nenhum conteúdo geométrico, mas respondeu às demais questões para evitar o constrangimento de devolver cerca de metade do instrumento de coleta de dados em branco; ou professor não lecionou conteúdos dos blocos “Espaço e Forma” e “Grandezas e Medidas”, pois a escola em que o professor trabalha poderia estar adotando o sistema onde as disciplinas podem ter mais de um professor. No caso da Matemática, a disciplina seria dividida em áreas: uma correspondendo à Números, Operações e Álgebra, e outra à Geometria, e o professor P6 pode não ter pego as aulas que envolvem os conteúdos relativos à área da Geometria. Entretanto, ressaltamos que esta hipótese é uma prática mais recorrente nas escolas da rede privada, sendo incomum ou até mesmo inexistente na rede pública de educação do município de Jacaraú/PB.

No caso da segunda hipótese, mesmo a justificativa da pouca ênfase dada à Geometria nos planejamentos pedagógicos dos quais este professor participou (ver justificativa da questão 7) não é suficiente para compreendermos o porquê desta concepção divergir tanto das tendências contemporâneas para o ensino de Geometria, afinal o próprio professor considerou em resposta anterior a importância do ensino da Geometria na construção do conhecimento matemático do aluno, e usando de sua autonomia, poderia questionar esta posição da coordenação pedagógica.

Refletimos também sobre o professor P1, pois, sem julgar suas escolhas, se manteve

coerente nas respostas até o fim do questionário, mas deixou de justificar em dois dos três momentos em que foi solicitado. A visão geral do professor sobre o tema em questão não fica clara para nós, pelo fato dele não externar suas opiniões discursivas.

Através das respostas obtidas no questionário aplicado, também foi possível formularmos algumas colocações sobre tendências que ficaram evidentes entre os professores, sendo umas mais abrangentes e outras mais particulares.

Temos primeiramente que ressaltar que cinco professores são licenciados e dois são alunos de graduação em Matemática, o que representa que, em hipótese, estão inerentes em suas concepções, boa parte das experiências, saberes e influências adquiridas na formação inicial. Porém, um dos pontos a se destacar é que os professores evidenciaram ter um conceito pouco aprofundado quando tratamos do que os PCN se referem como as questões relativas à aprendizagem para o bloco Espaço e Forma, sendo que a maioria externou apenas conceitos de caráter mais introdutório, dando a entender uma valorização apenas da percepção espacial.

Também, de uma forma geral, os professores demonstraram ainda serem muito apegados a livros didáticos e exercícios de fixação, recorrendo pouco a outros tipos de recursos no ensino de Matemática, mesmo o uso, benefício e orientações de trabalho de muitos deles estando expressos nos PCN.

Ademais, apesar de todos assinalarem que conhecem os Parâmetros Curriculares Nacionais, assim como as orientações didáticas para o bloco Espaço e Forma, o ensino de alguns conteúdos tratados com grande evidência por este documento como Semelhança, Simetria e Localização em Mapas, ainda não faz parte da cultura da maioria dos professores. Ao mesmo tempo, no contexto dos conteúdos geométricos como um todo, há uma tendência de se dar ênfase ao estudo das medidas.

Porém, o comportamento mais inesperado a se observar foram as contradições em demasia em relação à questão 13 e sua conexão com questões anteriores, o que dificulta para nós a formação de qualquer conclusão envolvendo estes pontos em conflito. Como vimos, apenas P1 se manteve coerente em suas afirmações, mas mesmo assim, houve ressalvas em outros aspectos.

Com tudo o que foi visto, se deixarmos de considerar como verdadeiros os pontos que estão sob conflito de contradição, entendemos que a interação entre as práticas declaradas pelos professores e as propostas dos PCN não condiz sequer com o teor geral de suas autoanálises. Acreditamos que ainda há muitas lacunas a se completar antes de chegar-se a um nível desejável de embasamento a respeito deste documento oficial.

CONCLUSÕES

A ideia de realizarmos uma investigação sobre o ensino de Geometria no Ensino Fundamental em uma realidade local partiu da análise de um passado recente que apontava para uma fase onde houve um abandono da Geometria e para a possibilidade deste abandono ter se estendido para gerações atuais, como também das experiências escolares pessoais que corroboravam com esta perspectiva. Neste sentido, o presente Trabalho de Conclusão de Curso buscou contribuir para visualizarmos um panorama do Ensino de Geometria na cidade de Jacaraú – PB por meio de um estudo das respostas dos sujeitos que fazem e vivem o ensino, e tendo como principal referencial as ideias e orientações defendidas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais.

Nosso caminho começou a ser trilhado a partir de um estudo bibliográfico acerca da importância da Geometria, do histórico recente da Geometria na educação brasileira, das concepções dos professores a respeito do ensino de Geometria, e das principais propostas orientadas por documentos oficiais, onde constatamos que: apesar de hoje em dia a Geometria ter sua importância reconhecida por documentos oficiais brasileiros e por diversos autores, houve em um passado recente um período de abandono, mais especificamente durante o momento de influência exercida pelo Movimento da Matemática Moderna; práticas deficitárias de ensino de Geometria persistem de certa forma, até os dias atuais; alguns estudos recentes sobre concepções de professores apontam para divergências entre as concepções de ensino destes profissionais e as tendências contemporâneas do ensino da Geometria; a mudança das concepções passa pela formação, no entanto, também é necessária por parte do sujeito uma constante autorreflexão e uma postura receptiva em relação a novos conceitos; os PCN e RCEF – PB oferecem uma grande base metodológica para o ensino de Geometria.

Partindo para o campo, pudemos observar que apesar de todos os professores reconhecerem a importância da Geometria, metade deles considera o bloco Espaço e Forma como terceira prioridade no ano letivo. Sobre os conteúdos geométricos, vimos que alguns conteúdos que recebem grande evidência nas orientações didáticas para o bloco Espaço e Forma são deixados de lado, e o protagonismo é assumido pelos conteúdos que remetem para o estudo de medidas.

Vimos também que estes professores, em sua grande maioria, são licenciados ou

cursam licenciatura em Matemática, tendo idade e tempo de experiência profissional bastante variados, porém, de uma forma geral, apresentam em seu discurso uma imagem superficial da Geometria.

Todos assinalaram que têm algum conhecimento sobre o tópico dos PCN que diz respeito às orientações didáticas para o bloco Espaço e Forma, porém, de forma geral, não apresentaram respostas consistentes quanto ao aproveitamento destas orientações na prática pedagógica, muito devido às diversas contradições expostas neste texto.

Vimos que várias contradições na relação orientação-conteúdo ficaram evidentes, onde em grande parte dos casos identificados, os professores assinalaram determinada orientação didática (questão 13), porém, o conteúdo que se mostrava como sendo o núcleo desta orientação não havia sido assinalado na questão 8. O inverso deste caso também aconteceu em apenas um caso, onde o professor assinalou o conteúdo “localização em mapas” e “simetria” na questão 8, porém não marcou nenhuma orientação que faça referência a estes dois conteúdos na questão 13.

Contradições na relação orientação-recurso também foram identificadas, pois em alguns casos, os Jogos Matemáticos e Materiais Manipulativos foram contemplados por determinados professores na questão 10, mas as orientações didáticas que fazem referência a estes recursos não foram assinaladas. A situação inversa, neste caso, também abrangeu apenas um professor, o qual assinalou a orientação referente ao uso de quebra-cabeças geométricos para a exploração da composição e decomposição de figuras, porém havia assinalado anteriormente na questão 10 que “nunca” utiliza Jogos Matemáticos.

O professor P6 também foi um exemplo muito claro de inconsistência nas respostas, pois continuou respondendo questões interligadas à questão na qual este professor assinalou que não contempla nenhum conteúdo geométrico em seu planejamento anual, o que a primeiro momento não fez sentido.

Essas dissonâncias entre o que foi interpretado como a prática destes professores e as propostas dos Parâmetros Curriculares Nacionais, mais especificamente as orientações didáticas para o bloco Espaço e Forma, podem ser entendidas como uma falta de interação com este documento no cotidiano profissional, e com a evidente influência dos livros didáticos nas aulas de matemática destes professores – ver questões 9 e 10 –, podemos pressupor que, talvez, ao invés dos Parâmetros Curriculares Nacionais, sejam os livros didáticos que representam o principal norteador da prática do ensino de Geometria.

Sabemos que sem o devido embasamento teórico – não nos referimos apenas aos PCN neste caso –, o senso de adequação e eficácia presentes na prática docente pode ficar resumido

à esfera do julgamento pessoal, que por sua vez é extremamente passível de equívocos.

Partindo dos pressupostos apresentados, destacamos a necessidade de uma capacitação destes profissionais para o Ensino de Geometria, considerando nesta temática a conscientização sobre a relevância do tema, o resgate das propostas dos Parâmetros Curriculares Nacionais, e a apresentação de diferentes propostas metodológicas. Também frisamos para a necessidade de um maior suporte às escolas no que diz respeito aos materiais pedagógicos, que foi identificado como um grave problema nesta pesquisa. Além disso, para uma mudança de concepções e aperfeiçoamento de sua prática, é fator essencial para o professor manter-se sob constante auto avaliação, questionando se sua postura está sendo ética e eficiente em seu ofício, buscando sempre atingir todo o seu potencial, porém, temos em mente que tal postura talvez não seja passível de ser ensinada ou imposta.

Por fim, a análise aprofundada sobre a temática proposta foi fundamental para nortearmos nossa própria perspectiva como docente, ao reconhecermos a importância e o potencial pedagógico da Geometria. Vimos que existem os meios e as devidas orientações disponíveis para trabalhá-la de maneira construtiva e eficiente, sendo que o principal requisito para o professor, além do domínio do conteúdo que irá ensinar, é a iniciativa e a incorporação da postura de pesquisador.

REFERÊNCIAS

- ABRANTES, P. Investigações em Geometria na Sala de Aula. In: VELOSO, E.; FONSECA, H.; PONTE, J. P.; ABRANTES, P. (Orgs.). **Ensino da Geometria no Virar do Milênio**. Lisboa: DEFCUL, 1999. Disponível em <<http://www.prof2000.pt/users/j.pinto/textos/texto1.PDF>>. Acesso em 01 de setembro de 2016.
- ALMOULOUD, S. A. et al. A geometria no ensino fundamental: reflexões sobre uma experiência de formação envolvendo professores e alunos. **Revista Brasileira de Educação**, Nº 27. Setembro a Dezembro de 2004, ANPED: Rio de Janeiro, 2004. p. 94-108. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/rbedu/n27/n27a06.pdf>>. Acesso em 29 de agosto de 2016.
- BICUDO, M. A. V. O professor de Matemática nas escolas de 1º e de 2º Graus. In: BICUDO, M. A. V. (Org.). **Educação Matemática**. 2 ed. São Paulo: Editora Centauro, 2005. p. 45-57.
- BRASIL. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). **PCN + Ensino médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC/Semtec, 2002.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Secretaria de Educação Fundamental. Ensino de 5ª a 8ª Séries. Brasília-DF: MEC/SEF, 1998.
- CAVALCANTE, J. L. **Formação de Professores que Ensinam Matemática: saberes e vivências a partir da resolução de problemas**. Jundiaí: Paco Editorial, 2013.
- COSTA, M. A. F.; COSTA, M. F. B. **Projeto de Pesquisa: entenda e faça**. 2 ed. Petrópolis: Editora Vozes, 2014.
- FIORENTINI, D.; LOREZATO, S. **Investigação em educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos**. Campinas – SP: Editora Autores Associados, 2006.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5 ed. São Paulo: Editora Atlas, 2010.
- HOMEN, P. M. **Concepções de Professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental sobre o ensino de Geometria: uma análise pós-construtivista**. Porto Alegre, 2013. Dissertação de Mestrado. PUC – RS. Disponível em <<http://repositorio.pucrs.br/dspace/bitstream/10923/3061/1/000449344-Texto%2bCompleto-0.pdf>>. Acesso em 01 de setembro de 2016.
- LOREZATO, S. Porque não ensinar Geometria? **Revista da Sociedade Brasileira de Matemática – SBEM**, Blumenau, ano 3, n. 4, p. 3-13, 1º Semestre de 1995.
- LOVIS, K. A.; FRANCO, V. S. As concepções de Geometrias de um grupo de professores de Matemática da Educação Básica. In: ENCONTRO PARANAENSE DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 12, Campo Mourão, 2014. **Anais...** Curitiba: SBEM-PR, 2014. Disponível em <<http://sbemparana.com.br/arquivos/anais/epremxii/ARQUIVOS/COMUNICACOES/CC>>

Titulo/CC017.PDF>. Acesso em 01 de setembro de 2016.

MIGUEL, A.; FIORENTINI, D.; MIORIM, M. A. Álgebra ou Geometria: para onde pende o pêndulo? **Revista Pro-Posições** – UNICAMP, Campinas, v. 3, n. 1[7], p. 39-53, Março de 1992.

NÓBREGA JÚNIOR, H. J. **As dificuldades no Ensino de Geometria nos anos finais do Ensino Fundamental nas Escolas Estaduais de Santa Luzia-PB**. Patos, 2015. Trabalho de Conclusão de Curso. UEPB. Disponível em <<http://dspace.bc.uepb.edu.br/jspui/handle/123456789/9279>>. Acesso em 01 de setembro de 2016.

NOGUEIRA, N. R. **Pedagogia dos Projetos: Etapas, papéis e atores**. 4 ed. São Paulo: Editora Érica Ltda, 2009.

OLIVEIRA, A. E.; GUIMARÃES, G. L. **Concepções de Professores dos anos iniciais sobre o Ensino de Geometria**. Recife – PE, 2007. Trabalho de Conclusão de Curso. UFPE. Disponível em <https://www.ufpe.br/ce/images/Graduacao_pedagogia/pdf/2007.1/concepes.pdf> . Acesso em 29 de agosto de 2016.

PAIS, L. C. Estratégias de Ensino de Geometria em livros didáticos de Matemática em nível de 5ª a 8ª série do Ensino Fundamental. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 29, 2005. Caxambú – MG. **Anais...** Rio de Janeiro: ANPED, 2006. Disponível em <<http://29reuniao.anped.org.br/trabalhos/trabalho/GT19-2019--Int.pdf>>. Acesso em 21 de julho de 2016.

PAIVA, J. P. A. A. **O estudo da Simetria inspirado em resultados de pesquisas em Etnomatemática**. Dissertação de Mestrado, PPGE-UFPB, João Pessoa, 2003.

PARAÍBA. Secretaria de Estado da Educação. **Referenciais Curriculares do Ensino Fundamental: matemática, ciências da natureza e diversidade sociocultural**. Gerência executiva de Educação Infantil e Ensino Fundamental. João Pessoa: SEC/Grafset, 2010.

PONTE, J. P. Concepções dos professores de matemática e processos de formação. In: PONTE, J. P. **Educação matemática**. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional, 1992. p. 185-247. Disponível em <<http://repositorio.ul.pt/handle/10451/2985>>. Acesso em 29 de agosto de 2016.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2 ed. Novo Hamburgo: Editora Feevale, 2013. Disponível em <<https://www.feevale.br/cultura/editora-feevale/metodologia-do-trabalho-cientifico---2-edicao>>. Acesso em 01 de dezembro de 2015.

RÊGO, R. G.; RÊGO, R. M.; VIEIRA, K. M. **Laboratório de Ensino de Geometria**. Campinas – SP: Editora Autores Associados, 2012.

SANTOS, C. A.; NACARATO, A. M. **Aprendizagem em Geometria na educação básica: a fotografia e a escrita na sala de aula**. 1 ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2014.

SILVA, E. M. et al. **Concepções sobre o Ensino-Aprendizagem de Geometria Plana e Espacial em Escolas Públicas.** [200-]. Disponível em <<http://docplayer.com.br/20740232-Concepcoes-sobre-o-ensino-aprendizagem-de-geometria-plana-e-espacial-em-escolas-publicas.html>>. Acesso em 01 de setembro de 2016.

SILVA, G. R. P. ; SILVA, L. C ; SOUZA, C. F. Perfil e Percepção de alguns Professores de Matemática acerca do Ensino-Aprendizagem da Geometria. In: V Encontro Regional de Educação Matemática, 2015, Natal/RN. **Anais...** Natal/RN: SBEM/RN, 2015.

APÊNDICES

Apêndice A – Questionário Diagnóstico



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA – CAMPUS IV
CENTRO DE CIÊNCIAS APLICADAS E EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA



Prezado(a) professor(a),

Pedimos que, por gentileza, o(a) Sr(a) responda as perguntas do questionário abaixo. Este questionário servirá de base de dados para a pesquisa referente ao nosso Trabalho de Conclusão de Curso e tem por objetivo a realização de um diagnóstico acerca de questões relacionadas ao Ensino de Geometria e aos Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática. Não é necessário identificar-se.

Agradecemos sua colaboração.

QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO

I. DADOS PESSOAIS

- Idade: _____ anos
- Sexo: () Masculino () Feminino

II. DADOS PROFISSIONAIS

- Qual a sua formação inicial/continuada?
 - Licenciatura em Matemática.
 - Licenciatura em Ciências, Habilitação em Matemática.
 - Outra: _____
 - Pós-graduação. Nível: _____
() Concluída () Em andamento
- Há quanto tempo atua como professor de Matemática?
 - Até 1 ano.
 - Entre 1 a 5 anos.
 - Entre 5 e 10 anos.
 - Há mais de 10 anos.
- Qual(is) ano(s) do Ensino Fundamental você leciona?

	ENSINO FUNDAMENTAL			
	6º ano	7º ano	8º ano	9º ano
REGULAR				
EJA				

III. ENSINO DE GEOMETRIA

6. Você considera o Ensino da Geometria importante na construção do conhecimento Matemático do aluno? () Sim () Não

Justifique sua resposta.

7. Enumere os blocos de conteúdos abaixo de 1 a 4, sem repetir numerações, de acordo com a prioridade dada por você no ano letivo, considerando 1 como maior prioridade e 4 como menor prioridade.

() Tratamento da Informação () Grandezas e Medidas

() Números e Operações () Espaço e Forma

Justifique a prioridade atribuída ao bloco Espaço e Forma.

8. Em seu planejamento anual, você contempla o ensino de Geometria?

Sim, todo o conteúdo proposto no livro didático.

Sim, mas apenas alguns conteúdos, como: (você pode assinalar mais de uma opção):

Ponto, Reta e Plano

Estudo dos Ângulos

Retas paralelas cortadas por uma transversal

Localização em mapas

Estudo dos Triângulos

Estudo dos Quadriláteros

Circunferência e Círculo

Unidades de medida de comprimento, área, capacidade e volume.

Perímetro de figuras planas

Áreas de figuras planas

Sólidos geométricos: poliedros e corpos redondos

Volume e Capacidade

Simetria

Congruência e Semelhança

Outros: _____

Não

9. Caso você ensine conteúdos da Geometria, como você os aborda? (você pode assinalar mais de uma opção).

- Como vem no livro didático adotado pela escola.
- Faço analogias com situações do cotidiano.
- Com materiais manipulativos (embalagens, canudos, papel, tampas, etc.).
- Com o uso de atividades no computador.
- Através da resolução de problemas
- Com o auxílio da História da Matemática.

10. Dos recursos abaixo, assinale com que regularidade cada um deles está presente na sua sala de aula:

RECURSOS	SEMPRE	ÀS VEZES	DEPENDE	NUNCA
Jogos Matemáticos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Instrumentos de desenho	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Softwares Educacionais	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Materiais Manipulativos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Livro Didático	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Exercícios de Fixação	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Dos recursos em que você assinalou “DEPENDE”, justifique o motivo.

Dos recursos em que você assinalou “NUNCA”, justifique o motivo.

IV. PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS - MATEMÁTICA

11. Você conhece os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática?

- () Sim. () Sim, mas apenas alguns tópicos. () Não.

12. Se a resposta foi positiva, você tem conhecimento das orientações didáticas para o bloco de conteúdos Espaço e Forma?

- () Sim. () Sim, mas apenas de algumas orientações. () Não.

13. Os itens abaixo são uma síntese das Orientações Didáticas para o bloco Espaço e Forma dos PCN. Assinale quais propostas que você utiliza como estratégia de ensino:

- Trabalhar com mapas para o estudo de coordenadas cartesianas e a analogia com as coordenadas geográficas.
- Aplicar atividades de classificação de figuras geométricas com base na observação de suas propriedades e regularidades.
- Usar quebra-cabeças geométricos para explorar a composição e decomposição de figuras.
- Explorar o conceito de simetria no cotidiano, tendo como exemplos o corpo humano, aeronaves, edifícios, flores, entre outros.
- Utilizar softwares para explorar as Simetrias (translação, rotação, reflexão) das figuras.
- Trabalhar com o estudo das Simetrias (reflexão numa reta (simetria axial), reflexão num ponto (simetria central), translação, rotação) para a construção das noções de congruência.
- Estudar a ampliação e redução de figuras para a construção do conceito de semelhança.
- Explorar a noção de semelhança em figuras tridimensionais do cotidiano, trabalhando paralelamente com as relações de área e volume.
- Trabalhar o conceito de semelhança através do estudo de escalas, plantas, mapas, ampliações de fotos, fotocópias, entre outros exemplos.
- Utilizar problemas que envolvam a noção de semelhança de triângulos, problemas históricos (como o da medição da altura das pirâmides do Egito) e de medidas de distâncias inacessíveis para aprofundar o conceito de semelhança.
- Explorar o uso do desenho para representação plana das figuras espaciais, como forma de auxiliar a visualização, a formação de conjecturas e a construção de provas matemáticas.
- Utilizar materiais concretos para a criação de conjecturas a respeito das provas matemáticas, como no caso do Teorema de Pitágoras.
- Explorar a forma de resolução de problemas adotada pelos egípcios (que se utilizam de propriedades geométricas), como forma de introduzir um debate sobre vantagens e desvantagens deste método.

14. Analise suas respostas e indique a influência das propostas dos PCN na sua metodologia de Ensino.

Fraca Forte
 1 2 3 4 5