

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA
SETOR DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA – PROFMAT

EVANDRO ORTIZ DA SILVA

PROBLEMAS NO ENSINO DE GEOMETRIA: UMA PROPOSTA E ANÁLISE DA
GEOMETRIA COMO DISCIPLINA NO ENSINO FUNDAMENTAL ALIADA AO
ENSINO DE DESENHO GEOMÉTRICO

PONTA GROSSA

2017

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA
SETOR DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA – PROFMAT

EVANDRO ORTIZ DA SILVA

PROBLEMAS NO ENSINO DE GEOMETRIA: UMA PROPOSTA E ANÁLISE DA
GEOMETRIA COMO DISCIPLINA NO ENSINO FUNDAMENTAL ALIADA AO
ENSINO DE DESENHO GEOMÉTRICO

Dissertação apresentada como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Matemática, no Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT, Setor de Ciências Exatas e Naturais da Universidade Estadual de Ponta Grossa.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Marli Terezinha Van Kan

PONTA GROSSA

2017

Ficha Catalográfica
Elaborada pelo Setor de Tratamento da Informação BICEN/UEPG

Silva, Evandro Ortiz da

S586 Problemas no ensino de geometria: uma proposta e análise da geometria como disciplina no ensino fundamental aliada ao ensino de desenho geométrico/ Evandro Ortiz da Silva. Ponta Grossa, 2017. 92f.

Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - Área de Concentração: Matemática), Universidade Estadual de Ponta Grossa.

Orientadora: Profª Drª Marli Terezinha Van Kan.

1.Desenho geométrico. 2.Geometria. 3.Aprendizagem. 4.Matriz curricular. I.Van Kan, Marli Terezinha. II. Universidade Estadual de Ponta Grossa. Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional. III. T.

CDD: 516

TERMO DE APROVAÇÃO

Evandro Ortiz da Silva

“PROBLEMAS NO ENSINO DE GEOMETRIA: UMA PROPOSTA E ANÁLISE DA GEOMETRIA COMO DISCIPLINA NO ENSINO FUNDAMENTAL ALIADA AO ENSINO DE DESENHO GEOMÉTRICO”

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre no Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional da Universidade Estadual de Ponta Grossa, pela seguinte banca examinadora.

Orientadora:



Prof. Dra. Marli Terezinha Van Kan
Departamento de Matemática e Estatística, UEPG/PR



Prof. Dr. Rômél da Rosa da Silva
Departamento Acadêmico de Matemática, UTFPR/PR



Prof. Dr. Marçiano Pereira
Departamento de Matemática e Estatística, UEPG/PR

Ponta Grossa, 25 de Setembro de 2017.

Dedico este trabalho a minha família, esposa e meu filho Eduardo.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, por me conceder saúde e oportunidade de tornar esse sonho possível.

A meus pais Edemar (in memorian) e Noeli, pelo esforço, incentivo e dedicação em suas vidas para eu estudar.

A minha esposa Sandra, pelo amor, incentivo e compreensão por tantos momentos ausentes dedicados ao PROFMAT.

Ao meu filho Eduardo, fonte de motivação para superar os momentos difíceis e prosseguir.

Aos meus irmãos Henrique e Ednalva por todo carinho e ajuda que me deram em minha vida.

A professora Dr.^a Marli Terezinha Van Kan, por ter aceitado me orientar e repassar importantes direcionamentos para a produção desse trabalho.

Ao meu colega de turma Dan, pelos momentos de aprendizagem e companheirismo durante o curso.

Aos demais colegas de turma pelas trocas de experiências e momentos agradáveis.

Aos alunos e professores que participaram de minha pesquisa tornando possível a conclusão desse trabalho.

Aos professores do PROFMAT da UEPG, pelas experiências e saberes repassados.

“Seria uma atitude ingênua esperar que as classes dominantes desenvolvessem uma forma de educação que proporcionasse às classes dominadas perceber as injustiças sociais de maneira crítica.”

(Paulo Freire)

RESUMO

O ensino de geometria ao longo do tempo passou por algumas modificações. Esse processo desencadeou problemas, e em alguns momentos no abandono do ensino de geometria e no distanciamento dos elementos do desenho geométrico do currículo escolar sendo esse quadro agravado pelo acúmulo de funções que foram depositados na escola e nos professores nesse período e nas políticas públicas adotadas pela influência da sociedade com a expansão da escola pública. O presente trabalho buscou investigar bibliograficamente problemas que interferem ou causam dificuldades na aprendizagem de geometria. Através de questionário aplicado e da análise de seus resultados, verificou-se que muitos alunos do ensino fundamental de uma escola pública acumulam dificuldades em assimilar a sequência de conteúdos de geometria, podendo comprometer seu desempenho em estudos posteriores. Certos dessas dificuldades e tendo consciência de que qualquer mudança no sistema de ensino necessita da apreciação dos profissionais envolvidos, desenvolveu-se uma pesquisa com professores do NRE de Guarapuava – PR para fortalecer a justificativa de implementação da proposta de inserção da disciplina de geometria atrelada aos conceitos e ferramentas do desenho geométrico na matriz curricular das escolas públicas do Estado do Paraná, mais precisamente no 9º ano. Proposta essa, pensada como ponto inicial para solução dos problemas apontados. Como resultados obtiveram-se, além da concordância da maioria dos docentes na análise dessa proposta e de sugestões para seu aprimoramento, um perfil dos profissionais, do ensino atual e da aprendizagem dos alunos em relação aos conteúdos de geometria.

Palavras-chave: Desenho geométrico. Geometria. Aprendizagem. Matriz curricular.

ABSTRACT

The teaching of geometry over time has undergone some modifications. This process triggered problems and in some moments the abandonment of the teaching of geometry and the distancing of the elements of the geometric design in the school curriculum. This situation were aggravated by the accumulation of functions that has been deposited in the school and the teachers in that period as the public policies adopted by the influence of society with an expansion of the public school. The present work aimed to investigate in a bibliographically way problems which to arise from a process that interferes or causes difficulties in the learning of geometry. Through of the applied questionnaire and the analysis of their results it was verified that, the students of the public elementary schools accumulate difficulties in assimilating the sequence of geometry contents, compromising their performance in later studies. Conscious of these difficulties and that any changes in the education system requires the appreciation of the professionals involved, a research was applied with teachers of the NRE of Guarapuava (PR). The intent was to strengthen the proposal's implementation of the geometry's discipline insertion, tied to concepts and tools of the geometric design in the curricular matrix of the public schools of the State of Paraná, more precisely in the 9th grade. The proposal was studied as the initial point to solving detected problems. As results of the research, it was obtained the agreement of the majority of teachers in the analysis of this proposal as well suggestions for its improvement and in addition a profile of the professionals of the current teaching and the students' learning in relation to the geometry discipline.

Keywords: Geometric design. Geometry. Learning. Curriculum.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1: Percentuais de acerto em matemática por habilidade, segundo série e área de conteúdo.....	20
FIGURA 2: Esboços feitos pelos alunos do 9º ano na questão 8	45
FIGURA 3: Esboços feitos pelos alunos do 9º ano na questão 8	45
GRÁFICO 1: Distribuição de alunos por sexo	43
GRÁFICO 2: Resultados da questão 5	44
GRÁFICO 3: Resultados da questão 9	46
GRÁFICO 4: Resultados da questão 11	47
GRÁFICO 5: Tempo de magistério dos educadores	57
GRÁFICO 6: Questão 13 - Qualidade dos conteúdos de geometria no livros didáticos segundo os professores	61
QUADRO 1: Expectativas de aprendizagem em Geometria do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental	40
QUADRO 2: Matriz curricular de referência para os anos finais do ensino fundamental.....	52
QUADRO 3: Proposta de alteração da matriz curricular de referência para os anos finais do ensino fundamental.....	53
TABELA 1: Questão 8 - Carga horária semanal dos professores	57
TABELA 2: Questão 9 – Sobre o ensino de geometria no ensino fundamental	58
TABELA 3: Questão 10 – Sobre a formação dos professores para o ensino de geometria no ensino fundamental	59

TABELA 4: Questão 11- Sobre a participação em cursos de aperfeiçoamento na área de geometria60

TABELA 5: Questão 15 - Sobre os conhecimentos adquiridos pelos alunos no decorrer dos quatro anos do ensino fundamental e sua implicação ao estudarem os conteúdos relacionados a geometria no ensino médio..63

LISTA DE SIGLAS

ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
IDEB	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
LDB	Lei de Diretrizes e Bases
MEC	Ministério da Educação
MM	Matemática Moderna
MMM	Movimento da Matemática Moderna
NRE	Núcleo Regional de Educação
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PSS	Processo Seletivo Simplificado
PR	Paraná
SAEP	Sistema de Avaliação da Educação Básica do Paraná
UEPG	Universidade Estadual de Ponta Grossa

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
2. CONTEXTO HISTÓRICO	16
2.1 Introdução histórica do ensino da geometria no Brasil.....	16
3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	21
3.1 Problemas com o ensino de geometria no Brasil.....	21
3.1.1 Problemas relacionados aos alunos com base em Piaget e Gardner	22
3.1.2 Problemas relacionados com o professor	24
3.1.3 Problemas relacionados com o livro didático e ao sistema educacional.....	25
3.2 Viabilidade da proposta de alteração da matriz curricular	30
3.3 A importância do Desenho Geométrico como ferramenta enriquecedora no estudo da geometria	31
3.4 A influência da sociedade sobre o currículo.....	33
4. EVIDENCIANDO A EXISTÊNCIA DE DIFICULDADES NO APRENDIZADO DE GEOMETRIA NOS DIAS ATUAIS	36
4.1 Contexto escolar.....	36
4.2 Participantes da pesquisa	37
4.3 O questionário.....	37
4.4 Coleta de dados.....	41
4.5 Procedimentos metodológicos	41
4.6 O método quantitativo de análise de dados.....	42
4.7 Análise dos dados coletados	42
5. PROPOSTA DE ALTERAÇÃO DA MATRIZ CURRICULAR PASSANDO O ENSINO DE GEOMETRIA A SER UMA DISCIPLINA DESENVOLVIDA NO 9º ANO	49
5.1 O surgimento da proposta.....	49
5.2 Modelo da matriz curricular.....	51
5.3 O processo de implantação	54
5.4 Participação dos professores no processo de alteração da matriz curricular	55
5.5 Críticas e sugestões à proposta.....	66
6. CONCLUSÃO	68
REFERÊNCIAS	73

APÊNDICE A – Termo de autorização	77
APÊNDICE B – Questionário de coleta de dados aplicado aos alunos	79
APÊNDICE C – Questionário de coleta de dados aplicado aos professores	84

1. INTRODUÇÃO

Muito antes de Euclides a geometria já era vista pelos povos como um dos pilares necessários para o desenvolvimento do raciocínio lógico e como ferramenta devidamente munida de processos e conceitos utilizada para solucionar problemas cotidianos. Sua importância era, portanto, inegável. Assim, o desenvolvimento e disseminação desse conhecimento sempre estiveram em destaque, e por esse motivo, seu ensino, por muitas vezes, foi manipulado e direcionado por quem sabidamente reconhecia seu valor e influência sobre a sociedade.

Com a Revolução Industrial no século XVIII e consequente instauração do sistema público de ensino e algumas reformas promovidas na educação pública nas décadas subsequentes, várias políticas com melhorias no processo educacional foram implementadas com significativos avanços. Entretanto, a área de geometria sofreu sérias perdas sendo o seu ensino no Brasil, nas décadas de 1970 e 1980, abandonado, levando à herança de enormes problemas e dificuldades no ensino e aprendizagem de geometria às gerações posteriores. Questionam-se agora quais são os pontos geradores desses problemas que acarretam severas dificuldades na assimilação dos conteúdos de geometria. Sobretudo, os que não estão diretamente ligados aos alunos, onde estes são apenas os sujeitos que sofrem as consequências de decisões mal tomadas ao longo dos tempos ou de políticas públicas não implementadas ou implementadas de forma tendenciosa.

São óbvios e largamente divulgados os problemas com o ensino e aprendizagem nas escolas brasileiras. Talvez o principal motivo, raramente discutido, é que as escolas foram criadas para ensinar turmas teoricamente homogêneas. Aqueles que não se encaixassem no modelo aplicado eram simplesmente excluídos, não existindo nem um tipo de preocupação. Posteriormente, surgiram leis que estabeleceram a obrigatoriedade do ensino onde o aluno era submetido ao mesmo padrão concebido para uma homogeneidade, de onde, mesmo que alheio ao sistema, não poderia mais ser excluído, pelo menos no que dizia respeito a sua frequência. Assim, cabe ao aluno adequar-se para obter o sucesso escolar ou ver seu futuro condenado ao ser obrigado a frequentar por anos um ambiente que não lhe favorece, que não se modela e nem respeita os diferentes modos e tempos que os indivíduos necessitam para a efetiva aprendizagem.

Dentre esses problemas, muito se discute sobre as dificuldades de aprendizagem provenientes dos alunos ou relacionando tal fato a falta de estrutura nas escolas e valorização profissional. Também existem mecanismos de avaliação da qualidade de ensino e, conseqüentemente, da aprendizagem, como a aplicação da Prova Brasil, que, no entanto, não tem seus dados divulgados de maneira detalhada a ponto de evidenciar as dificuldades dos alunos com base em conteúdos estruturantes como o de geometria. O que se tem é um resultado amplo por disciplina, dificultando que o professor possa melhor identificar os pontos falhos. Há trabalhos também enaltecendo a importância da geometria e aplicações diferenciadas, visando a melhor aprendizagem dos alunos. Porém, há necessidade de discutir outros fatores que interferem nesse processo, uma vez que a maioria desses trabalhos aponta para dificuldades relacionadas à geometria, seja no ensino ou na aprendizagem.

Em meio a todas as alterações ocorridas, particularmente as que afetaram o ensino da geometria, a sociedade também passou por transformações, que levaram a modificações de valores que culminaram em ideias que depositaram toda a expectativa e responsabilidade pelo sucesso ou fracasso do aluno no professor, estando esse em seu limite. Junta-se a isso o número excessivo de alunos em sala de aula, em estágios diferentes de desenvolvimento, contendo alta diversidade de tendências cognitivas e dificuldades diferenciadas, onde o professor já não é capaz de garantir o mínimo de condições para que o aprendizado se efetive.

Essa situação torna-se deplorável quando nota-se que esses fatores levam ao distanciamento do aluno da escola por não promoverem a aprendizagem efetiva e significativa, afetando diretamente a assimilação de conteúdos posteriores, ou mesmo, o desenvolvimento de atividades básicas e inerentes ao mercado de trabalho. Assim, nos cabe alterarmos os meios externos que interferem diretamente em sala de aula e encontrarmos mecanismos adequados para dar suporte aos docentes.

Dessa forma, este estudo procurou investigar o contexto histórico e as variáveis envolvidas que, possivelmente geram problemas, que terminam nas dificuldades evidenciadas nos alunos do 9º ano do ensino fundamental de um colégio público localizado no Estado do Paraná, ao perceber-se que, grande parte deles, não apresentam os requisitos básicos de aprendizagem de geometria,

previstos em documentos oficiais do Estado, condizentes com o ano/série em que se encontram. Assim, os objetivos foram organizados da seguinte forma:

Objetivo geral

- Investigar bibliograficamente os problemas que podem ser os geradores das dificuldades no aprendizado de geometria, fornecendo uma proposta para melhoria desse processo.

Objetivos específicos

Discutir e verificar a interferência dos seguintes temas no ensino-aprendizagem de geometria:

- Fases e tempo de desenvolvimento das crianças;
- Falta de domínio de conteúdo pelos professores;
- Livro didático;
- Currículo escolar;
- Fragmentação dos conteúdos por série/ano;
- Excesso de conteúdos;
- Aprovação por conselho de classe.

Por fim, com a participação de professores da área, tentou-se dar uma contribuição para melhoria desse processo e possível superação de alguns problemas. Para isso, foi sugerida a inserção da disciplina de geometria, aliada ao ensino de desenho geométrico, na matriz curricular de referência do ensino fundamental do Estado do Paraná, mais precisamente no 9º ano.

2. CONTEXTO HISTÓRICO

Buscaremos nesse capítulo, introduzir as raízes históricas que formalizaram ou alteraram o ensino de geometria no Brasil. Começa-se por uma breve descrição do início do processo de ensino na Europa, com a Revolução Industrial, até a implementação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) no Brasil.

2.1 Introdução histórica do ensino da geometria no Brasil

Há poucos relatos sobre a introdução do ensino da matemática e sua disseminação no Brasil. Ao que se sabe, o acesso a educação de uma maneira geral inicia-se na Europa, no século XVIII, com a Revolução Industrial e a necessidade de mão de obra, pois até então, mesmo já existindo a gratuidade no ensino prevista pelos burgueses, poucos tinham acesso ao ensino, ficando restrita a filhos e parentes de latifundiários. Pavanello (1993) descreve a continuidade dessa realidade sobre a educação no início do século XX,

A maioria da população é analfabeta, sem acesso à educação, nem mesmo a elementar. Apenas uma minoria consegue chegar aos demais níveis de escolarização. Somente os filhos e parentes dos latifundiários é que tem acesso aos cursos de nível superior. Dentre estes, o preferido é o jurídico, que facilita o acesso aos cargos burocráticos e políticos do governo. Há, portanto, pouco interesse pelos estudos científicos. (PAVANELLO, 1993, p. 8)

Particularmente, o ensino da matemática se desenvolve paralelamente a Revolução Industrial e a necessidade de que os trabalhadores dominassem técnicas operatórias e alguns conceitos de geometria. A estes se restringia o acesso ao ensino primário, pois o ensino secundário ainda era para os poucos da elite que podiam pagar e ter acesso a conteúdos de aritmética, álgebra e geometria, ministradas por diferentes professores. Pelo caráter elitista, o ensino secundário não

era direcionado a associar o conteúdo à realidade como no ensino primário que formava basicamente operários.

No Brasil, no período das Guerras Mundiais, no século XX, o ensino da matemática avança motivado por interesses políticos em diminuir as taxas de analfabetismo, pois não é concedido direito de voto a analfabetos. Os outros avanços derivam da expansão da indústria brasileira e novamente da necessidade de ampliar o quadro de operários e da criação do Ministério da Educação e Saúde, que gerou alterações no sistema educacional, porém permanecendo ainda elitista.

Em 18 de abril de 1931 o Ministro da Educação e Saúde Francisco Campos com a colaboração do Professor Euclides Roxo impõe sob o decreto nº 19.890 a reorganização do ensino secundário dividindo-o em dois ciclos, o fundamental de cinco anos e o complementar de dois anos. Essa alteração implicou na tentativa de unificação da aritmética, álgebra e geometria em uma única disciplina denominada matemática e ministrada por um único professor, que deverá ser responsável por fazer as devidas ligações dos conteúdos, já que os livros existentes até então traziam esses três ramos separadamente. A parte de geometria era trabalhada inicialmente de forma intuitiva até a sua formalização. Também em 1931, sob o decreto nº 20.158 que organiza o ensino comercial, o estudo de geometria é reservado apenas para o curso propedêutico, não sendo dada sua continuidade nos cursos técnicos subsequentes. A geometria não é fragmentada em anos, mas sim trabalhada durante todo o 3º ano da disciplina de matemática do referido curso. Fato importante a se destacar é que ao juntar os três ramos da matemática a geometria foi enfatizada ao ser trabalhada também nos conteúdos de aritmética e álgebra, ao que diz Alvarez (2004, p.18):

Para a Aritmética, o estudo de frações deveria ser explicado através do fracionamento de objetos ou de grandezas geométricas. Nos exercícios, os cálculos com expressões exageradamente complicadas deveriam ser evitados a fim de garantir que o aluno dominasse a significação e as operações das frações.

Para a Álgebra, os conceitos deveriam ser estudados gradativamente, do mais simples ao mais complexo. O estudo dos polinômios deveria estar baseado nos conceitos de geometria intuitiva, mostrando a forte relação entre os dois ramos.

Nota-se também, que após a Reforma de Francisco Campos, a geometria passou a ser vista nos cinco anos do ensino fundamental e os alunos que

seguissem cursos técnicos teriam geometria no 3º ano do curso propedêutico, no que tratam os decretos nº 19.890 e nº 20.158 de 1931.

Ainda sobre a proposta modernizadora do ensino da matemática, a unificação de seus três ramos, “foi um grande passo para a democratização da Matemática, ao ser ensinada para todos, em todos os níveis, e assim começasse talvez a perder o poder de elite que lhe fora atribuído” (FERREIRA, 2008, p.97).

Os decretos de Francisco Campos não alteraram o ensino elementar ou primário.

Em 1942, é promulgada a Lei Orgânica do Ensino Secundário sob o Decreto-Lei nº 4.244 conhecida como reforma Capanema, que dá uma nova estrutura ao ensino dividindo-o em dois ciclos, o primeiro denominado curso ginásial de quatro anos e o segundo com três anos de duração contemplava dois cursos paralelos: o curso clássico e o curso científico. Nesse período a geometria ganha espaço nos programas das disciplinas contemplando todos os anos do primeiro e do segundo ciclo.

Na década de 50 a geometria perde força sendo redistribuída nas séries devido ao excesso de conteúdo em detrimento ao tempo de estudo.

Apesar do termo Matemática Moderna (MM) já ser utilizado desde a década de 30, no Brasil, discussões mais abrangentes sobre o termo iniciam-se em 1955 com o I Congresso Nacional do Ensino de Matemática realizado em Salvador, Bahia, que desencadeia posteriormente, na década de 60, com o Movimento da Matemática Moderna (MMM) promovendo alterações significativas na estrutura do ensino, trazendo agora como ponto central da matemática, inclusive no ensino da geometria, a teoria dos conjuntos. Para Danyluk (2012, p.90),

... é possível intuir que o objetivo principal da MM era a reflexão e uma busca de elementos alternativos para o ensino da matemática, tendo como referência também o fato de as sociedades apresentarem grandes avanços tecnológicos e o ensino de matemática, de forma geral, não acompanhar esses avanços.

Talvez um grande problema esperar que o ensino da matemática acompanhe a tecnologia, pois a primeira deve ser construída a passos lentos para dar significado ao que se aprende enquanto a segunda é um conhecimento gerado pela reunião de vários itens associados, desencadeados pelo pensamento de quem algum dia estudou a passos lentos. Possivelmente o cérebro do indivíduo não estará

preparado para receber e assimilar o número excessivo de informações geradas pela tecnologia. Deveria receber essas informações de forma lenta e gradual para poder construir seu próprio conhecimento.

Em 1971 é criada a Lei de Diretrizes e Bases do Ensino de 1º e 2º Grau (LDB) sob o número 5692/71 que segundo Pavanello (1993, p.13), cria um agravante ao ensino de geometria ao permitir que cada professor monte seu programa “de acordo com as necessidades da clientela”.

Pavanello (1993, p.13) complementa,

A maioria dos alunos de 1º grau deixa, assim, de aprender geometria, pois os professores das quatro séries iniciais do 1º grau limitam-se, em geral, a trabalhar somente a aritmética e as noções de conjunto. O estudo da geometria passa a ser feito – quando não é eliminado – apenas no 2º grau, com o agravante de que os alunos apresentam uma dificuldade ainda maior em lidar com as figuras geométricas e sua representação porque o Desenho Geométrico é substituído, nos dois graus de ensino, pela Educação Artística.

Ainda sobre a criação do ensino de 1º e 2º grau pela LDB de 1971, Gomes (2012, p. 25) expõe,

O que se verificou, em parte devido à expansão da rede escolar desacompanhada do oferecimento de uma formação docente de qualidade em larga escala, num contexto em que a álgebra assumiu papel preponderante, foi quase a total ausência do ensino da geometria nas escolas públicas nas décadas de 1970 e 1980.

Souza (2001, p.11) reafirma o exposto ao dizer que,

A falta de preparo dos professores e a liberdade que a lei de diretrizes de bases da educação de 1971 dava às escolas quanto à decisão sobre os programas das diferentes disciplinas, fez com que muitos professores de Matemática, sentindo-se inseguros para trabalhar com a Geometria, deixassem de incluí-la em sua programação. Os que continuaram a ensiná-la o faziam de modo precário. Os próprios livros didáticos passaram a parte de Geometria para o final do livro, o que fez com que durante o Movimento da Matemática Moderna a Álgebra tivesse um lugar de destaque.

A década de 90 é marcada pela instauração da Lei de Diretrizes e Bases (LDB) nº 9.394/96 e dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) em 1997, que dá uma nova estrutura ao ensino, separando em dois níveis: um composto de 8 anos (atualmente 9) chamado Educação Básica mais 3 anos chamado Ensino Médio e outro que corresponde a Educação Superior. Ainda há a oferta da educação profissional, a qual coube um capítulo a parte na LDB.

A parte dos PCN que corresponde à matemática é resultado da convergência de pontos fundamentais de estudos e críticas ao MMM, realizados em vários países entre 1980 e 1995, e da redemocratização do país. Segundo BRASIL

(1997), o movimento Matemática Moderna teve seu refluxo a partir da constatação da inadequação de alguns de seus princípios e das distorções ocorridas na sua implantação. Os PCN, além de unificarem o currículo nacional, destacam a ideia de que os conceitos matemáticos devem estar ligados a atividades práticas do mundo real, pois havia muita abstração até então na formalidade do ensino da matemática. Também fica evidente a preocupação pelo ensino de geometria ao trazer os dados pessimistas da época (figura 1):

Tabela 3: Percentuais de acerto em matemática por habilidade, segundo série e área de conteúdo. Brasil 1995

Área de Conteúdo	Série	Compreensão de Conceitos	Conhecimento de Procedimentos	Aplicação ou Resolução de Problemas
Números e Operações	4ª	41,0	31,0	31,0
	8ª	41,4	46,8	38,6
Medidas	4ª	51,0	43,0	30,0
	8ª	58,7	34,5	29,1
Geometria	4ª	48,0	41,0	23,0
	8ª	40,2	31,3	22,7
Análise de Dados, Estatística e Probabilidade	4ª	-	-	-
	8ª	59,7	41,9	42,5
Álgebra e Funções	4ª	-	-	-
	8ª	48,5	35,0	28,1

Fonte: MEC/SEDIAE/DAEB - Consolidação dos Relatórios Preliminares da Avaliação do SAEB/1995.

FIGURA 1: Percentuais de acerto em matemática por habilidade, segundo série e área de conteúdo.
Fonte: PCN, 1997, p.23

Os resultados de desempenho em matemática mostram um rendimento geral insatisfatório, pois os percentuais em sua maioria situam-se abaixo de 50%. Ao indicarem um rendimento melhor nas questões classificadas como de compreensão de conceitos do que nas de conhecimento de procedimentos e resolução de problemas, os dados parecem confirmar o que vem sendo amplamente debatido, ou seja, que o ensino da matemática ainda é feito sem levar em conta os aspectos que a vinculam com a prática cotidiana, tornando-a desprovida de significado para o aluno. Outro fato que chama a atenção é que o pior índice refere-se ao campo da geometria. (BRASIL, 1997, p.24)

Constatadas as falhas, a geometria ganha novamente espaço, é retomado o estudo de conceitos geométricos e construções geométricas com régua e compasso junto aos demais conteúdos, que haviam sido abandonados nas décadas de 70 e 80.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nesse capítulo, com referências a literatura já existente, serão abordados alguns dos problemas que geram dificuldades e interferem para que o ensino da geometria não ocorra de maneira satisfatória. Pretende-se, com isso, concluir a viabilidade da proposta a ser descrita posteriormente. Por fim, com base na Dissertação de Mestrado de Elenice de Souza Lodron Zuin intitulada “Da régua e do compasso: as construções geométricas como um saber escolar no Brasil”, será investigada a importância do ensino do desenho geométrico concomitantemente aos conceitos teóricos da geometria, com a intenção de implementar essa ideia na matriz curricular e analisar as influências da sociedade sobre o currículo.

3.1 Problemas com o ensino de geometria no Brasil

Historicamente o ensino da Geometria passa por altos e baixos sendo que nas últimas décadas, mesmo estando presente como parte importante descrita nos PCN, é tratada com certo abandono que pode ser comprovado pelo desempenho obtido pelos alunos em vestibulares, ENEM, Prova Brasil e SAEP e também pelo relato de estudos de diversos autores como relata Zuin (2001, p.18),

Preocupa vários educadores em todo o mundo, a questão do ensino de Geometria. No Brasil encontramos, entre outros, Pavanello (1989) e Perez (1995) reabrindo a discussão sobre o ensino da geometria, ao evidenciarem a forma como o ensino desse conteúdo tem sido realizado no ensino fundamental. Ambos consideram-no deficiente, já que não se propicia a construção de conceitos nem a relação da geometria com outras áreas do conhecimento. Outras vezes, o ensino da geometria é, mesmo, ignorado pelos professores.

Os próprios PCN trazem essa preocupação ao descrever “a Geometria tem tido pouco destaque nas aulas de Matemática e, muitas vezes, confunde-se seu ensino com o das medidas”. (BRASIL, 1998, p.122)

Ainda segundo Lorenzato (1995, p.4),

O movimento da Matemática Moderna também tem sua parcela de contribuição no atual caos do ensino da Geometria: antes de sua chegada ao Brasil, nosso ensino geométrico era marcadamente lógico-dedutivo, com demonstrações, e nossos alunos o detestavam. A proposta da Matemática Moderna de algebrizar a Geometria não vingou no Brasil, mas conseguiu

eliminar o modelo anterior, criando assim uma lacuna nas nossas práticas pedagógicas, que perdura até hoje.

É oportuna então, a notoriedade e importância que aponta a preocupação com o rumo do ensino de geometria, bem como, a busca de soluções para seu resgate como peça importante para o desenvolvimento cognitivo, possibilitando que os fatos que tornam a geometria admirável se concretizem no desenvolvimento dos alunos.

3.1.1 Problemas relacionados aos alunos com base em Piaget e Gardner

Imagine você querer ensinar os primeiros conceitos geométricos a crianças de 2 anos por exemplo. É fato que ela não compreenderá nada, mesmo que demonstre grande empenho na situação. Piaget (1973) descreveu as fases e o tempo de desenvolvimento intelectual da criança, colocando que cada etapa será elemento necessário para a fase seguinte, não sendo assim suprimido nenhum dos passos, podendo ser alterado apenas a cronologia das fases com base em experiências vivenciadas e o meio social que está inserida podendo acelerar ou retardar um estágio. Relato seguindo as mesmas ideias de Piaget pode ser encontrado nos PCN.

O que o aluno pode aprender em determinado momento da escolaridade depende das possibilidades delineadas pelas formas de pensamento de que dispõe naquela fase de desenvolvimento, dos conhecimentos que já construiu anteriormente e do ensino que recebe. Isto é, a intervenção pedagógica deve-se ajustar ao que os alunos conseguem realizar em cada momento de sua aprendizagem, para se constituir verdadeira ajuda educativa. O conhecimento é resultado de um complexo e intrincado processo de modificação, reorganização e construção, utilizado pelos alunos para assimilar e interpretar os conteúdos escolares. (BRASIL, 1998, p.37)

Percebe-se pela forma como são dispostos os alunos nas escolas, em turmas grandes onde a heterogeneidade prevalece, sendo que os resultados construídos por Piaget, mesmo que as turmas sejam seriadas, não encontram meios para serem exercidos na prática. Alunos em estágios diferentes de desenvolvimento são inseridos em uma mesma turma, e o professor tenta insistentemente ensinar algo de um estágio em que muitos não têm alicerce dos estágios anteriores para acompanhar, pois se encontram defasados em relação aos demais devido aos fatores descritos por Piaget.

Ainda relacionado aos alunos, é comum dentro das escolas, vermos crianças completamente avessas aos ensinamentos tradicionais. Desligadas das normatizações e uniformizações do ensino ultrapassam limites impostos e demonstram comportamento diferente do esperado pelos entes escolares. Além disso, possuem rendimento escolar insatisfatório.

Uma resposta encontrada para esse problema poderá estar relacionada ao estudo das inteligências múltiplas de Howard Gardner descrita por Smole (1999), onde determinado aluno possivelmente nunca atingirá o esperado em certa área, como por exemplo, geometria, mas será surpreendente em outra, pois desenvolveu mais uma de suas inteligências em detrimento de outras. Mesmo assim resolverá os problemas propostos a outras pessoas, porém de modo diferente, utilizando outras inteligências.

Pelas ideias de Smole (1999) a respeito das teorias de Gardner, percebe-se que o modelo de ensino uniforme, como o existente na grande maioria das escolas, servirá satisfatoriamente apenas a uma minoria de alunos. Logo, é natural que sejam encontrados alunos alheios a geometria que futuramente serão excelentes profissionais por desenvolverem outras inteligências. A escola deveria estar preparada para diagnosticar os alunos previamente, e interferir pedagogicamente para a maximização da aprendizagem, o que é demasiado trabalhoso tendo em vista o já citado número excessivo de alunos, e por que não dizer, a falta de preparo dos professores em lidar com essas situações.

Chega-se a conclusão de que, um dos principais desafios dos profissionais de educação, é entender por esforço próprio as diferenças no perfil intelectual dos alunos ou seus estágios de desenvolvimento em um modelo de escola que ainda espera que todos aprendam uma base nacional comum de forma uniformizada e encontrar uma maneira, seja por Gardner ou Piaget, de desenvolver as mais variadas competências no maior número de discentes possíveis.

3.1.2 Problemas relacionados com o professor

É normal os alunos colocarem nos professores uma grande expectativa de que estes são os detentores do conhecimento, que saberão tudo o que lhe for questionado. Sabe-se, contudo, que o aluno idealiza o professor que obviamente como todo indivíduo é deficiente em alguns conhecimentos. Nessa idealização, fruto de seus pensamentos, o aluno se deixa levar pelo caminho que o professor planejou. Assim, torna-se indispensável que o professor tenha preparo suficiente para dominar os conteúdos abordados fazendo desse caminho o mais proveitoso e significativo possível para os educandos.

No que se refere a geometria, Lorenzato (1995, p.3) afirma que “muitos professores não detêm os conhecimentos geométricos necessários para realização de suas práticas pedagógicas”. Assim, o que ocorre com o ensino da geometria, é que esse caminho se torna tortuoso quando se percebe que o professor não teve habilidades suficientes para planejá-lo, ou ainda, que seu plano não passa da sequência posta a ele pelo livro didático, intercalando conteúdos desconexos em que insiste que o aluno assimile e faça ligações com outros ramos da matemática. Em outras palavras, o professor se torna refém do livro didático e o aluno um aventureiro em um caminho sem destino certo.

Existem diversos motivos que levam os professores a terem dificuldades no domínio do conteúdo, a se destacar os problemas em sua formação inicial, falta de formação continuada ou formação continuada de qualidade questionável. Aliás, os PCN já descreviam essa situação ao relatar que:

A formação dos professores, por exemplo, tanto a inicial quanto a continuada, pouco tem contribuído para qualificá-los para o exercício da docência. Não tendo oportunidade e condições para aprimorar sua formação e não dispondo de outros recursos para desenvolver as práticas da sala de aula, os professores apoiam-se quase exclusivamente nos livros didáticos, que, muitas vezes, são de qualidade insatisfatória (BRASIL, 1998, p.21-22).

Lorenzato (1995, p.7 apud Nunes e Santos 2014, p.4-5) relaciona o problema das dificuldades encontradas no ensino da geometria, com o pouco acesso pelo professor aos estudos dos conceitos geométricos na sua formação, ou mesmo, pelo fato de não gostarem de geometria. Professores com essas características ainda encontram-se em sala de aula e, provavelmente, formaram

muitos alunos com os mesmos traços que se tornaram professores em um processo cíclico como finaliza Lorenzato (1995, p.4), “a geração que não estudou geometria não sabe como ensiná-la”.

Para Lobo e Bayer (2004, p.26),

As recomendações dos PCN, não são suficientes para mudar os conteúdos abordados em sala de aula. [...] A reelaboração de propostas curriculares para o Ensino Fundamental encontra professores despreparados e desmotivados para atuarem. Em relação a Geometria e o estudo das construções geométricas (com o uso de ferramentas como: transferidor, compasso e régua e etc.) o caso é grave pois poucos são aqueles que ainda estão em atividade e que tiveram na sua formação acadêmica uma disciplina de desenho geométrico. Deste modo, como é o professor que comanda as atividades nas suas aulas, não é garantido que ele trabalhe esses objetivos dos PCN.

Por fim, ainda há o caso de professores com domínio de conteúdos, mas que não conseguem se colocar no lugar dos alunos, delineando assim um caminho perfeito, com conceitos e definições geométricas impecáveis aos seus olhos que acabam em outro ponto crítico do ensino relatado por Tashima e Silva (2008, p.6),

O fraco desempenho em geometria por parte dos alunos é resultado, muitas vezes, da utilização de práticas que não atendem às suas expectativas, dentre outras coisas, do abismo existente entre o modo como os professores e alunos percebem a matemática. O professor imagina que seus alunos terão o mesmo prazer que ele tem ao lidar com a Matemática. No entanto, o aluno não consegue vê-la do mesmo modo, e por isso não a compreende.

De acordo com Vianna (2002, p.1),

O professor tem imenso prazer com a matemática, delicia-se imaginando seus alunos a brincar com a matemática que ele adora. Entretanto, postos lado a lado com a matemática, qual é a atitude dos alunos? Nada! Não entendem, não perguntam.

3.1.3 Problemas relacionados com o livro didático e ao sistema educacional

Para muitos docentes o trabalho de planejar, preparar aulas e elaborar atividades é transferido para o livro didático. Talvez devido à facilidade, falta de oportunidade em formações adequadas, desmotivação com o retrocesso no ensino, inversão de valores pela sociedade e desvalorização profissional, onde já não encontram motivos para pesquisar e preparar uma boa aula, ou mesmo, insegurança por falta de domínio do conteúdo. Uma excelente colaboração a respeito, digna de ser reproduzida, é dada por Soares (1996, p.62),

Uma análise histórica dos livros didáticos revela uma mudança significativa, ao longo das décadas, na didatização do conteúdo. Inicialmente, os livros, para toda e qualquer disciplina, eram constituídos apenas de textos: cabia ao professor a responsabilidade de decidir como trabalhar didaticamente o texto, e a tarefa de formular exercícios e propor questões: progressivamente, os manuais didáticos passam a incluir exercícios, cada vez mais numerosos, e, a partir de certo momento, passam a ser complementados por um “livro do professor” que explica, orienta, define procedimentos de ensino, e até apresenta as respostas aos exercícios. Ou seja: o autor do livro didático passa a exercer funções até então exclusivas do professor, assumindo, de certa forma, a responsabilidade das atividades docentes o que, aliás, os próprios professores passam a esperar dele.

Esse processo ocorre contemporaneamente ao processo de depreciação da função docente: a necessidade de recrutamento mais amplo e, portanto, menos seletivo de professores, já anteriormente mencionado, resultado da democratização do ensino e da multiplicação de alunos dela decorrente, vai conduzindo ao rebaixamento salarial e, conseqüentemente, precárias condições de trabalho, como também a uma formação profissional deficiente (em virtude de uma expansão indiscriminada de instâncias de formação, atraídas pelo mercado crescente), tudo isso constituindo uma situação que obriga os professores a buscar estratégias de facilitação de sua atividade docente, uma delas é transferir ao livro didático a tarefa de preparar aulas e exercícios.

As mudanças, ao longo das décadas, do livro didático, tanto em seu conteúdo quanto na didatização desse conteúdo, são, pois, determinadas por fatores culturais, sociais, econômicos a evolução dos campos de conhecimento que dão origem às disciplinas escolares, os novos objetivos que a escola vai assumindo, à medida que se alteram as demandas sociais e a situação econômica, as condições de formação e de trabalho que se vão impondo aos professores.

O presente trabalho não tem a pretensão de resolver os problemas mencionados, mas sim de dar uma contribuição para minimizar os efeitos causados em toda essa trajetória histórica, que agregaram sobrecargas ao ensino da geometria e da matemática como um todo.

A de se citar os problemas relacionados aos livros didáticos ligados a ideologia e política, porém um questionamento mais aprofundado seria motivo para outra pesquisa.

Em 1996, nota-se a preocupação do Ministério da Educação (MEC) com o ensino de geometria ao publicar o texto de Imenes e Lellis no caderno da tv escola:

As novas tendências valorizam o ensino da Geometria. Ele é considerado muito importante e os livros didáticos de vários países dão bastante espaço ao assunto. No entanto, isso não vale aqui no Brasil. A maioria dos livros didáticos traz pouca Geometria. Além disso, o capítulo de Geometria (assim como o de Medidas) costuma ficar no final do livro. O resultado é que o ano letivo acaba sem que as crianças tenham noções de Geometria. (IMENES e LELLIS, 1996, p.28).

Lorenzato (1995, p.4) em um de seus trabalhos confirma o estado em que se encontrava a geometria nos livros didáticos ao mencionar que “a Geometria quase

sempre é apresentada na última parte do livro, aumentando a probabilidade dela não vir a ser estudada por falta de tempo letivo” e coloca que uma das grandes causas da omissão da geometria “deve-se à exagerada importância que, entre nós, desempenha o livro didático, quer devido à má formação de nossos professores, quer devido à estafante jornada de trabalho a que somos submetidos”. (Lorenzato, 1995, p.4).

Ao que se percebe, ainda existem livros que trazem traços culturais das décadas passadas, relatadas por Lorenzato em 1995, onde o conteúdo de geometria é posto no final do livro, levando a ideia de que tal conteúdo será trabalhado quando sobrar tempo, como afirma Barbosa (2008, p.4 apud Santos e Nunes, 2014 p.4), “... a Geometria quase sempre é apresentada na última parte do livro, aumentando a probabilidade de ela não vir a ser estudada por falta de tempo letivo.”

Atualmente, após a publicação da LDB (1996) e dos PCN (1998), há a orientação impregnada nos Livros Didáticos, que por vezes se torna obstinação, pelo ensino dos conteúdos contextualizados a “realidade dos alunos”.

De acordo com Brasil (1998),

[...] um conhecimento só é pleno se for mobilizado em situações diferentes daquelas que serviram para lhe dar origem. Para que sejam transferíveis a novas situações e generalizados, os conhecimentos devem ser descontextualizados, para serem novamente contextualizados em outras situações. Mesmo no ensino fundamental, espera-se que o conhecimento aprendido não fique indissolúvelmente vinculado a um contexto concreto e único, mas que possa ser generalizado, transferido a outros contextos. (BRASIL, 1998, p.36)

Para Fonseca (2005 apud Tashima e Silva, 2008),

(...)Torna-se cada vez mais evidente a necessidade de contextualizar o conhecimento matemático a ser transmitido ou construído, não apenas inserindo-o numa situação problema, ou numa abordagem dita “concreta”, mas buscando suas origens, acompanhando sua evolução, explicitando sua finalidade ou seu papel na interpretação e na transformação da realidade para a qual o aluno se depara e/ou de suas formas de vê-la e participar dela.

Porém, Vasconcelos e Rêgo em seu trabalho apontam a concepção errada do termo “contextualizar” como mais um problema que afeta o aprendizado dos alunos. Pela conclusão dos autores,

Os professores demonstraram um conhecimento superficial sobre contextualização tendo, em suas respostas, relacionado a contextualização à aplicabilidade da matemática no dia-a-dia dos alunos, fato que implica em atribuir pouca ou nenhuma importância às relações intradisciplinares de boa parte dos conteúdos, caso a matemática fique restrita ao aspecto utilitário.

Pelo que observamos, podemos afirmar que a forma como os professores concebem e praticam a contextualização está muito distante de promover em suas salas de aula uma aprendizagem significativa. (VASCONCELOS E RÊGO, p.8)

Esse erro é ainda mais acirrado quando se possibilita e incentiva a produção de livros didáticos de conteúdo unificado, que serão possivelmente distribuídos em qualquer região do Brasil, desconsiderando totalmente as particularidades culturais e ficando distante de qualquer contexto da vida cotidiana da maioria dos estudantes. Ao se cobrar a extrema contextualização dos conteúdos à realidade dos alunos de forma equivocada, sem se ater devidamente ao real sentido do conceito “contextualizar”, se coíbe, muitas vezes, que eles adentrem a conteúdos mais enriquecedores. Dessa forma, é importante que os professores introduzam outros contextos que também ofereçam sentido ao conhecimento exposto auxiliando no desenvolvimento cultural dos alunos.

Há de se fazer a devida ressalva para o real sentido de contextualizar, desvinculando o termo da ideia que se tem de promover o aprendizado com base na realidade dos alunos. Com base em Pavanello (1995) e Brousseau (1996), Vasconcelos e Rêgo (p.2) colocam que “contextualizar significa apresentar o conteúdo ao aluno por meio de uma situação problematizadora, compatível com uma situação real que possua elementos que deem significado ao conteúdo matemático.”

É possível que a geometria, nos moldes atuais, seja difícil de ser assimilada devido à fragmentação de conteúdos, que são distribuídos nos quatro anos do ensino fundamental com a intenção de integrar aritmética, álgebra e geometria. Como agravante dessa situação, podemos mencionar livros didáticos que intercalam os conteúdos de geometria de forma inapropriada, fazendo rupturas em sua sequência lógica.

Não sendo suficiente o exposto, podemos entrar na problemática do excesso de conteúdo que se pretende ensinar em relação ao tempo em sala de aula, ou mesmo, o excesso de conteúdo presente nos livros didáticos, uma vez que, grande parte dos professores, segue a rigor o livro. Problema já antigo, que levou a redistribuição de conteúdos na década de 50, mas é retratado desde antes da reforma Capanema, como relata Ribeiro (apud Pavanello 1993, p.11),

Os programas propostos pela reforma Capanema para as diferentes disciplinas, em especial o de matemática, não são recebidos sem crítica.

Eles são acusados, como os anteriores, de serem excessivamente longos em relação ao tempo reservado para seu desenvolvimento, tornando meramente formal o ensino ministrado nas escolas.

Ao analisarmos as alterações da matriz curricular dos últimos anos percebe-se claramente que a disciplina de matemática perdeu espaço para outras como sociologia e filosofia, disciplinas também fundamentais para a formação dos alunos, mas que interferiram significativamente no tempo em sala das demais disciplinas.

Deve-se considerar que boas práticas pedagógicas ou práticas inovadoras demandam tempo e dedicação, que deverão ser frutos de políticas públicas adequadas.

Dessa forma, a escolha de um livro didático de qualidade, nos moldes que as políticas públicas nos colocam o trabalho do professor atualmente, se torna parte fundamental para garantir o mínimo de aprendizado aos alunos.

Por fim, a aprovação em conselho de classe, em grande parte na disciplina de matemática, torna-se problema ao acarretar o acúmulo de dificuldades que aos poucos vão se tornando irreversíveis. Pois o aluno não assimilou os conteúdos básicos de matemática, dentre eles os de geometria, e mesmo assim é aprovado por ter obtido êxito em outras disciplinas.

Ao aprovar um aluno por conselho, os educadores indiretamente estão forçando o aluno a pular etapas, o que não é possível segundo as teorias fundamentadas por Jean Piaget em seu livro "Problemas de Psicologia Genética". Nessa obra, Piaget demonstra através de pesquisas com alunos em diversos países, que os estágios do desenvolvimento intelectual podem variar, de uma criança para outra, com atrasos ou adiantamentos em sua cronologia, influenciada por fatores externos, mas em nenhuma hipótese haverá alteração em sua ordem de sucessão ou mesmo supressão de etapas. Além disso, o autor nos coloca o que chama de "caráter integrativo" das estruturas, ou seja, uma estrutura construída em um estágio será elemento integrante e, portanto, indispensável, para o entendimento do estágio seguinte. Conclui-se que é necessário que o aluno encerre sua etapa natural de desenvolvimento, sem a intervenção de aprovações por conselho, para ter condições de construir significado aos elementos que se seguem no processo de escolarização.

3.2 Viabilidade da proposta de alteração da matriz curricular

Depois de relatados os diversos problemas que interferem no ensino e aprendizagem de geometria, causando dificuldades nos alunos em assimilar a sequência dos conteúdos, cabe justificar bibliograficamente a viabilidade da proposta que se pretende discutir como princípio de solução. Segundo Pereira, no livro organizado por Danyluk (2012),

“Em termos de matemática, além dos agravantes que atingem a educação brasileira como um todo, sua efetiva aprendizagem sofre a ação do descompasso entre o que se ensina na escola e a distância dos inúmeros avanços da tecnologia e da ciência em que se encontram as sociedades em maior desenvolvimento (Borba & Penteado, 2001;Schffer, 2002), isso associado a conteúdos que são ministrados na escola os quais se apresentam no que Iglioni (1999) chama de “obstáculos epistemológicos” na Educação Matemática. Nesse caso, significa que um saber é mal-assimilado por aquele que aprende por lhe faltar o entendimento de conhecimento matemáticos anteriores. São tais particularidades que abrem o precedente para se interrogar sobre os programas curriculares de matemática presentes na escola e sua efetiva ação para a aprendizagem da mesma. (DANYLUK, 2012, p.87) (grifo do autor)

Além disso, pelo previsto nas PCN (1997, p.13) a “qualificação almejada implica colocar também, no centro do debate, as atividades escolares de ensino e aprendizagem e a questão curricular como de inegável importância para a política educacional da nação brasileira” e ainda expõe que:

Cada criança ou jovem brasileiro, mesmo de locais com pouca infraestrutura e condições socioeconômicas desfavoráveis, deve ter acesso ao conjunto de conhecimentos socialmente elaborados e reconhecidos como necessários para o exercício da cidadania para deles poder usufruir. Se existem diferenças socioculturais marcantes, que determinam diferentes necessidades de aprendizagem, existe também aquilo que é comum a todos, que um aluno de qualquer lugar do Brasil, do interior ou do litoral, de uma grande cidade ou da zona rural, deve ter o direito de aprender e esse direito deve ser garantido pelo Estado. (BRASIL, 1997, p.28).

O exposto acima torna pertinente a proposta de alteração da matriz curricular, pois se o aluno tem o direito a aprender e os resultados apresentados pelos indicadores atuais não estão demonstrando esse fato, devem ser realizadas alterações de modo a propiciar essa aprendizagem, garantindo o direito às crianças e jovens. Dessa forma, a alteração que aqui se propõe, é apenas uma de muitas outras que poderiam ser discutidas na tentativa de melhorar o sistema educacional e por consequência dos indicadores.

3.3 A importância do Desenho Geométrico como ferramenta enriquecedora no estudo da geometria

O Desenho Geométrico é definido pelo conjunto de instrumentos e processos utilizados para a construção de formas geométricas, aplicando, para isso, as teorias da Geometria de Euclides. Também é conhecido por Desenho Resolutivo, pois é possível resolver problemas algébricos apenas utilizando-se de construções geométricas adequadas.

A Lei de Diretrizes e Bases (LDB) 5692/71 colocou como optativa a então disciplina de Desenho Geométrico. Mesmo com tal medida, ela perdurou por diversos anos no currículo das escolas, ora como disciplina, ora como parte integrante da disciplina de Matemática ou de Educação Artística.

Dentre os vários relatos e pesquisas que nos colocam como de extrema precisão o estudo simultâneo de geometria atrelada a construções do desenho geométrico, destaca-se a descrição dada por Dias (1998) encontrada em Zuin (2001, p.17-18).

O ensino da Geometria e do Desenho Geométrico possuem estreitas relações. Baseando-se nos resultados de uma pesquisa realizada com alunos da 7ª série do ensino fundamental, a autora avalia que o Desenho exerce um importante papel na construção dos conceitos geométricos, e conclui que, quando os alunos têm oportunidade de representar graficamente os conceitos geométricos estudados, “utilizando o instrumental de Desenho” fixam melhor “os conceitos geométricos abordados, pois a imagem visual de um conceito é a primeira que os alunos constroem, a expressão escrita vem mais tarde, quando tal conceito já está amadurecido”. Para a autora, o ensino das construções geométricas deve “apresentar justificativas e relações com conteúdos de Geometria”, do contrário não tem significado para o estudante. Ela conclui que a “geometria precisa ser estudada em total sintonia com o Desenho (...) O estudo de cada uma dessas disciplinas em separado, inibe o aprendizado das mesmas.”.

O Ministério da Educação também demonstrava a importância do ensino da geometria ao publicar a ideia de Imenes e Lellis no caderno da TV escola:

O ensino da Geometria vem sendo valorizado porque colabora com o desenvolvimento cognitivo das crianças. Há indícios de que crianças que trabalham com formas geométricas, tornam-se mais organizadas, desenvolvem coordenação motora e visual, melhoram a leitura,

compreendem mais rapidamente gráficos, mapas e outras informações visuais. (IMENES e LELLIS, 1996, p.28).

Para entender melhor a necessidade e importância do estudo do desenho geométrico pelas crianças, basta analisarmos com mais detalhes as contribuições enriquecedoras de Zuin (2001), quando analisou historicamente, os trabalhos de Basso, Goulart, Pavanello, Valente e Nascimento, procurando dar prosseguimento às ideias encaminhadas por esses autores, auxiliando na construção da trajetória do ensino das construções geométricas no Brasil. Ainda se apoia em Young (1982) e Forquin (1992) para adentrar as discussões sobre currículo. Nos relatos de Zuin (2001) é possível encontrar o seguinte trecho que dá suporte e encaminhamento à pesquisa em questão:

Passamos, assim, a nos voltar para a questão do currículo e para o ensino das construções geométricas nas instituições escolares. Como observa Forquin (1992) “a questão do currículo como forma institucionalizada de estruturação e de programação de conteúdos de ensino deveria estar no centro de toda reflexão sociológica sobre a educação.” (p.28). Também de acordo com a concepção de Michael Young (1982), sociólogo de currículo, um estudo sobre a seleção e organização dos conteúdos de ensino é fundamental. (ZUIN, 2001, p.24).

A aplicação das Construções Geométricas no ensino de Geometria também é colocada, com bastante ênfase, no e-mail encaminhado a Zuin pelo então professor de Matemática do Cursinho Universitário de São Paulo, José Carlos Putnoki, também conhecido por Jota, autor de diversas publicações, entre elas, várias destinadas a Revista do Professor de Matemática:

“Acredito que não há Geometria sem Régua e Compasso. Quando muito, há apenas meia Geometria, sem os instrumentos euclidianos. A própria designação Desenho Geométrico me parece inadequada. No lugar, prefiro Construções Geométricas. Os problemas de construções são parte integrante de um bom curso de Geometria. O aprendizado das construções amplia as fronteiras do aluno e facilita muito a compreensão das propriedades geométricas, pois permite uma espécie de “concretização”. Vejo a régua e o compasso como instrumentos que permitem “experimental”. Isso, por si só, dá uma outra dimensão aos conceitos e propriedades geométricas. (...)

Em todas as interfaces que a Matemática faz com a linguagem gráfica, o conhecimento de Desenho entra como ferramenta enriquecedora. Por exemplo, o estudo da Geometria Analítica fica bastante facilitado para alunos que estudaram Desenho.” (PUTNOKI, apud ZUIN, 2001, p.177).

Apesar do instrumental do Desenho Geométrico poder atualmente ser substituído por software de computadores, o que teoricamente inutilizaria a utilização de ferramentas como régua, compasso, etc., ZUIN (2001, p.20-21) salienta que:

O grande progresso tecnológico, sobretudo na área de Informática, dá às escolas uma ideia equivocada de que o computador resolve tudo, e que alguns conteúdos podem ser abandonados. Muito pelo contrário, um maior

embasamento em Geometria e Desenho Geométrico só trará vantagens para que um técnico, um professor de Matemática, um Engenheiro ou um Arquiteto atuem como profissionais do século XXI, principalmente tendo o computador como uma ferramenta do seu trabalho.

Isso mostra que a tecnologia não substitui a necessidade do aprendizado e emprego de técnicas do desenho geométrico, e sim auxilia o processo. Logo a utilização de softwares poderia compor o currículo do ensino médio das escolas.

Assim, não resta dúvida quanto à inclusão dos conteúdos e ferramentas do desenho geométrico na disciplina de geometria para o desenvolvimento intelectual dos estudantes.

3.4 A influência da sociedade sobre o currículo

Historicamente,

o termo currículo surge, na literatura educacional, no início do século XX, nos Estados Unidos, quando a industrialização toma impulso e a necessidade de mão-de-obra impõe-se de modo definitivo.

A industrialização fez-se com a expropriação do saber artesanal, produzindo em escala industrial o que antes era produzido em escala familiar. O “saber fazer”, que era patrimônio familiar, passa ao “poder fazer” industrial. (PEDRA, 1997, p.36) (grifo do autor).

Após esse processo, os industriais

passaram a expropriar também os conhecimentos técnicos do operário. Através da “direção científica” parcelaram o processo de produção, atribuíam uma função específica a cada operário na linha de montagem e guardaram para si próprios o conhecimento do processo produtivo como um todo. (LASCH, 1991, p.41-42 apud PEDRA, p.36).

Por esta via, o conhecimento foi transformado, ele mesmo em uma indústria. O operário e sua família já não mais detinham o saber fazer, saber que foi fragmentado e distribuído entre as várias “seções” da indústria.

Foi nesse clima que os primeiros estudos sistemáticos sobre o que se tem designado por currículo começaram a se estabelecer. (PEDRA, 1997, p.36)

Evidencia-se nas palavras de Pedra (1997) a forte herança deixada pela Revolução Industrial no currículo escolar. A esse respeito, é fato que:

comportamentos e atitudes exigidos no mundo da produção (fabril, para o exemplo) não podem ser desenvolvidos no interior das instituições escolares por questões evidentes (a escola não é uma fábrica, tampouco tem por objetivo produzir artefatos). Isto não significa, entretanto, que aqueles comportamentos e atitudes não estejam representados no cotidiano escolar. Os horários predefinidos, a fragmentação do conhecimento, os rituais avaliativos reproduzem de certo modo uma pedagogia fabril. (PEDRA, 1997, p.17)

Assim, mesmo que outros escritores, como John Dewey, tenham influenciado posteriormente a construção do pensamento curricular brasileiro, pesasse hoje sobre os alunos, um currículo carregado de marcas, que ele não protagonizou, mas é obrigado a compactuar pela existência de um sistema de ensino com frequência obrigatória, passível de punição (vista pela LDB de 1996 como um direito do aluno). Nota-se ainda que, na construção do currículo, desconsidera-se que o país não é estritamente industrial e, mesmo que o modelo pregado fosse ideal para uma região, não se empregaria a todas as localidades brasileiras por ter suas raízes no modelo industrial.

A sociedade desempenha papel fundamental, influenciando na escolha dos conteúdos e disciplinas a serem privilegiados na composição da grade curricular. Esse processo de escolha se deu ao longo do tempo e foi dificultado pelo excesso de conhecimentos produzidos após a Revolução Industrial:

o esforço por extrair objetivos do estudo da vida contemporânea derivou, principalmente, da dificuldade de ensinar na escola o enorme corpo de conhecimentos surgidos com o despertar da ciência e da Revolução Industrial. Antes dessa época, o material que se considerava digno de estudo era bastante reduzido, de maneira que não resultava difícil escolher os elementos mais significativos na herança cultural. O tremendo aumento dos conhecimentos, que se acelerou em cada geração desde o advento da era científica, impediu aos estabelecimentos de ensino seguir incluindo em seus programas tudo o que se aceitava como saber. (TYLER, 1973, p.21-22 apud PEDRA, 1997, p. 41)

Verifica-se que a construção do currículo é uma ação presente, pensada e organizada com a seleção dos conhecimentos escolares que se julgam necessários para a continuidade da geração futura. Nessa relação, “estudos mostram que os conhecimentos escolares são socialmente construídos, em função de interesses de “tal ou qual grupo””. (FORQUIN, 1993, p.17 apud ZUIN, 2001, p.28, grifo do autor). Logo, o que a próxima geração deverá saber, como deverá agir e seu comportamento social e atitudes são definidos pelos seus antecessores num jogo de poder, muitas vezes invisível à grande maioria da população.

Para Young (1972) nas palavras de Zuin (2001, p.28): “a estratificação do conhecimento e a estratificação social estão diretamente relacionadas com o currículo, reflexo da distribuição de poder na sociedade”. Zuin (2001, p.28) prossegue ao dizer que “a sociedade influi nos saberes escolares que compõem nos currículos”, ela “define o que é um conhecimento válido [...] que será aquele que a sociedade sancionou como desejável ou necessário. [...] Ela se mostra e se

materializa nos grupos sociais que em seu momento histórico assumem posições de poder” (PEDRA, 1997, p.52).

A relação de poder existente e a influência da sociedade sobre o currículo é percebida, no ensino de geometria, no momento em que se exclui a obrigatoriedade da disciplina ou se oculta alguns conceitos de uma parte da sociedade, deixando o acesso a esses saberes exclusivo a elite.

Em meio a essa disputa de poder, o professor torna-se protagonista ao ter em suas mãos o privilégio de escolha dos conteúdos ao montar o seu plano de aula. Destaca-se aí, o professor que, contrário as imposições históricas colocadas pelas alterações das leis e do comportamento da sociedade, ainda é capaz de “pensar” e refletir paralelamente a sequência de conteúdos idealista disseminada pelo livro didático e promovida por políticas públicas com interesses de elites dominantes.

4. EVIDENCIANDO A EXISTÊNCIA DE DIFICULDADES NO APRENDIZADO DE GEOMETRIA NOS DIAS ATUAIS

Mesmo com a aplicação de provas como a Prova Brasil, que tem por objetivo avaliar a qualidade do ensino, não existem dados oficiais direcionados à área específica de geometria. Para apontar possíveis falhas e justificar que mudanças voltadas à superação, ou ao menos, melhoria no ensino de geometria devem ocorrer, nesse capítulo será proposto um questionário e aplicado a alunos do 9º ano. Pois, percebeu-se em Bastos (2016), que as dificuldades relatadas em 1997 nos PCN (figura 1) continuam:

Não é raro encontrarmos estudantes que estão nas últimas séries do Ensino Fundamental com dificuldade para utilizar instrumentos como a régua, o compasso e o transferidor. Alguns deles alegam nunca terem utilizado um transferidor, outros medem, por exemplo, um segmento de 4 cm a partir do 1 na régua e ao chegarem ao final do segmento em 5 para a escala, assumem que 5 cm é a medida do segmento. Se até mesmo algo primário é dificuldade para quem está terminando o Ensino Fundamental, praticamente não se ensinou, nem se aprendeu geometria. (BASTOS, 2016, p. 71-72)

Na sequência será realizada a análise de dados para confrontarmos com a hipótese da existência de dificuldades no aprendizado de geometria nos dias atuais que podem ter como origem os problemas relatados no capítulo 3.

4.1 Contexto escolar

Esta pesquisa desenvolveu-se em um colégio da rede pública de ensino, situada na área urbana da cidade de Cândói, Paraná, onde o pesquisador é parte integrante do corpo docente, o que facilitou o contato com o a direção do colégio. De acordo com dados fornecidos via ofício pela instituição, o colégio conta hoje com 1107 alunos distribuídos em três turnos nos níveis fundamental, médio, profissional e normal. Apesar de a cidade contar com escolas do campo, a instituição recebe muitos alunos vindos da zona rural. Um diferencial da escola atualmente é poder contar com uma turma de altas habilidades, onde alunos devidamente avaliados e

diagnosticados são orientados e estimulados a desenvolverem suas habilidades e competências.

4.2 Participantes da pesquisa

Para compor a amostra representativa da população referente a pesquisa foram escolhidas três turmas do 9º ano do Ensino Fundamental, o que corresponde à população total de alunos deste ano do turno da manhã. A turma A conta com 27 alunos, a B com 28 alunos e a C com 29, totalizando 84 alunos. Desse total 76 compareceram e responderam ao questionário, os 8 alunos faltantes foram excluídos da amostra por não representarem dados significativos para análise do objetivo proposto na pesquisa. São turmas bastante heterogêneas com alunos do campo e cidade, que frequentam as aulas com regularidade. As turmas A e B têm a característica de serem mais tranquilas, enquanto a turma C é mais agitada. Não se pretende com essa amostra fazer generalizações, mas sim sinalizar a existência de problemas no processo de ensino aprendizagem de geometria.

4.3 O questionário

Não há resultados atuais disponíveis, de avaliações propostas pelo governo como ENEM e Prova Brasil, sobre o desempenho dos alunos no conteúdo específico de geometria que evidenciem as dificuldades de aprendizagem que os problemas relatados geram. Assim, o objetivo desse questionário é de comprovar a suspeita do baixo rendimento no aprendizado de geometria e conseqüente existência de falhas no processo, confrontando as expectativas que se esperava que os alunos já tivessem assimilado nos anos anteriores com os resultados encontrados. Espera-se com isso, dar sustentação ao trabalho desenvolvido, baseando as futuras discussões em fatos verídicos.

O questionário (Apêndice B) foi construído pelo autor baseando-se no Caderno de Expectativas de Aprendizagem do Estado do Paraná (2012), estado no qual se desenvolve a pesquisa. Esse caderno assemelha-se aos PCN, além disso,

as Expectativas de Aprendizagem expressam aquilo que é essencial ao aluno conhecer ao final de cada ano do Ensino Fundamental e ao final do Ensino Médio, dentro de cada conteúdo básico definido nas Diretrizes. Por se referirem a esses conteúdos, as Expectativas são amplas, e se apresentam como um norte, um objetivo final a ser atingido, uma vez que é prerrogativa da mantenedora definir o desenvolvimento básico esperado para todos os alunos, em todos os anos.

[...] As Expectativas de Aprendizagem, entendidas como elementos balizadores e indicadores de objetivos a serem atingidos, notabilizam-se pelo seu potencial de qualificação e democratização do ensino público ofertado à população, uma vez que: 1) contribuem para a qualificação do ensino, na medida em que, coerentes com as Diretrizes Curriculares Orientadoras da Educação Básica para a Rede Estadual, expressam claramente, embora de forma ampla, os conteúdos fundamentais que devem ser ensinados/aprendidos em cada uma das disciplinas do currículo escolar; 2) podem ser consideradas instrumentos pedagógicos de democratização do ensino, ao serem apropriadas por todo o conjunto de estabelecimentos e professores, na medida em que asseguram a todos uma mesma baliza geral de temas/conteúdos que devem ser ensinados/aprendidos (PARANÁ, 2012, p.5-6)

A seguir estão listadas todas as expectativas do conteúdo estruturante de Geometrias de 6º a 9º ano segundo o Caderno de Expectativas de Aprendizagem de Matemática.

(continua)

CONTEÚDOS ESTRUTURANTES	CONTEÚDOS BÁSICOS	EXPECTATIVAS DE APRENDIZAGEM
GEOMETRIAS (6º ANO)	GEOMETRIA PLANA GEOMETRIA ESPACIAL GEOMETRIA NÃO EUCLIDIANA	24. Compreenda o conceito de espaço geométrico (bi e tridimensional). 25. Compreenda os conceitos de ponto, reta e plano. 26. Reconheça e classifique polígonos. 27. Conceitue e diferencie o círculo e a circunferência. 28. Calcule perímetro e área de diferentes figuras planas. 29. Resolva situações-problema envolvendo figuras planas. 30. Reconheça sólidos geométricos e identifique seus elementos. 31. Identifique a planificação de sólidos geométricos.

CONTEÚDOS ESTRUTURANTES	CONTEÚDOS BÁSICOS	EXPECTATIVAS DE APRENDIZAGEM
		<p>32. Associe sólidos geométricos com suas planificações e vice-versa.</p> <p>33. Reconheça e classifique sólidos geométricos em poliedros e corpos redondos.</p> <p>34. Resolva situações-problema envolvendo poliedros e/ou corpos redondos.</p>
GEOMETRIAS (7º ANO)	<p>GEOMETRIA PLANA</p> <p>GEOMETRIA ESPACIAL</p> <p>GEOMETRIA NÃO EUCLIDIANAS</p>	<p>67. Classifique poliedros em prismas e pirâmides, identificando seus elementos.</p> <p>68. Classifique corpos redondos em cilindros, cones e esferas.</p> <p>69. Reconheça a planificação de prismas e pirâmides.</p> <p>70. Resolva situações-problema envolvendo poliedros e corpos redondos.</p> <p>71. Compreenda as noções topológicas (interior, exterior, fronteira, vizinhança, conexidade, curvas e conjuntos abertos e fechados).</p>
GEOMETRIAS (8º ANO)	<p>GEOMETRIA PLANA</p> <p>GEOMETRIA ESPACIAL</p> <p>GEOMETRIA ANALÍTICA</p> <p>GEOMETRIA NÃO EUCLIDIANAS</p>	<p>94. Compreenda a condição de existência de um triângulo na superfície plana.</p> <p>95. Identifique e represente os pontos notáveis dos triângulos.</p> <p>96. Aplique a propriedade da soma dos ângulos internos de um triângulo na superfície plana.</p> <p>97. Aplique o teorema dos ângulos externos de um triângulo na superfície plana.</p> <p>98. Compreenda o conceito de congruência de figuras planas.</p> <p>99. Reconheça os casos de congruência de triângulos.</p> <p>100. Compreenda o conceito de paralelismo entre retas.</p> <p>101. Reconheça o Sistema de Coordenadas Cartesianas.</p> <p>102. Localize e interprete pares ordenados no plano cartesiano.</p> <p>103. Identifique quadriláteros,</p>

CONTEÚDOS ESTRUTURANTES	CONTEÚDOS BÁSICOS	EXPECTATIVAS DE APRENDIZAGEM
		seus elementos e suas propriedades. 104. Classifique quadriláteros em trapézios e paralelogramos. 105. Identifique formas fractais e as características de autossimilaridade e complexidade infinita.
GEOMETRIAS (9º ANO)	GEOMETRIA PLANA GEOMETRIA ESPACIAL GEOMETRIA ANALÍTICA GEOMETRIA NÃO EUCLIDIANAS	128. Compreenda o conceito de semelhança e congruência de figuras. 129. Compreenda e aplique o Teorema de Tales na solução de situações-problema. 130. Compreenda os conceitos de volume e capacidade. 131. Calcule volume e capacidade de prismas. 132. Resolva situações-problema envolvendo cálculo de volume e capacidade de prismas. 133. Represente retas e parábolas no plano cartesiano. 134. Compreenda conceitos básicos de geometria projetiva.

QUADRO 1: Expectativas de aprendizagem em Geometria do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental
 Fonte: Caderno de Expectativas, 2012, p.88-91.

O questionário é constituído de 11 questões abertas e fechadas onde o aluno deve responder de acordo com os conhecimentos próprios adquiridos no processo de escolarização, podendo utilizar apenas régua, lápis, borracha e caneta. Não foi permitido o uso de transferidor. As questões 1 e 2 correspondem respectivamente a idade e sexo enquanto as questões 3 a 11 referem-se aos conteúdos específicos de geometria.

Para construir as questões foi tomado o cuidado de selecionar expectativas aleatórias do 6º ao 8º ano uma vez que os alunos ainda não concluíram o 9º ano.

4.4 Coleta de dados

Os dados foram coletados no mês de março de 2017, portanto, no início do ano letivo, o que justifica a não utilização das expectativas de aprendizagem para o 9º ano. Para as turmas A e B o questionário foi aplicado no dia 28 de março e na turma C no dia 24 de março de 2017.

4.5 Procedimentos metodológicos

Após contato com a direção da instituição, e de posse da autorização legal para a coleta de dados (apêndice A), prosseguiu-se para a aplicação do questionário. Neste constava a garantia de sigilo das informações considerando que as folhas não seriam identificadas por nome, apenas por turma A, B ou C.

Devido ao pesquisador não ter turmas de 9º anos em 2017, o questionário foi aplicado por outros profissionais sendo, um professor de matemática para a turma C e uma professora de português e educação especial, que trabalha com alunos de matemática na turma de altas habilidades, para as turmas A e B. Lembre-se que quase a totalidade dos alunos foram alunos do pesquisador no ano de 2016 favorecendo o contato e diálogo com eles.

Antes da aplicação do questionário deixou-se claro a todos os participantes que poderiam abandonar a qualquer momento de forma a não produzir neles nenhum efeito de coação. Além disso, todos foram informados dos objetivos do estudo e seus procedimentos, bem como, da utilização dos resultados para justificar a construção de uma proposta que superasse problemas no ensino, e assim, os beneficiasse. Foi estipulado que perguntas sobre a pesquisa poderiam ser feitas antes ou depois da aplicação do questionário e seus resultados poderiam ser solicitados ao pesquisador ao término do trabalho.

Foi dado ao aluno o tempo de uma hora/aula (50 minutos) para responder o questionário. Esse tempo pôde ser estendido até duas horas/aula conforme a necessidade de cada discente.

4.6 O método quantitativo de análise de dados

Para CRESWELL (2007, p.89), no método quantitativo de análise de dados, “o problema é melhor trabalhado ao entender quais fatores ou variáveis influenciam um resultado”. Assim, optou-se por esse método pensando-se que, para o problema das dificuldades dos alunos assimilarem os conteúdos de geometria, se faz necessário identificar a existência de dificuldades para posterior análise e intervenção sobre os fatores e variáveis ligados a elas.

4.7 Análise dos dados coletados

Apesar de não ser essa uma pesquisa experimental, os dados serão analisados e alguns resultados serão apresentados por turmas para que suas decorrências possam ser utilizadas posteriormente no trabalho cotidiano do pesquisador. Porém, para se atingir o objetivo da pesquisa, será feita a análise geral unindo-se as três turmas. A construção dos gráficos será feita com o auxílio de um software que trabalha com planilha eletrônica.

As questões 1 e 2 analisaram basicamente idade e sexo dos alunos. Dos 84 alunos que pertencem às turmas, 76 (90,4%) compareceram a aula e responderam ao questionário, sendo estes, tomados como amostra da pesquisa. Desses, 31 são meninos e 45 meninas, distribuídos por idades entre 13 e 18 anos: 28 alunos possuem 13 anos, 31 possuem 14 anos, 9 possuem 15 anos, 6 possuem 16 anos, 1 possui 17 anos e 1 possui 18 anos.

Verificou-se que as turmas A e B possuem concentração de alunos na faixa etária esperada para o 9º ano (13 ou 14 anos), enquanto na turma C existem alunos defasados na relação idade/ano.

Nota-se pelo gráfico 1, que na distribuição por sexo, a turma A concentra um número significativo de meninas em relação às demais turmas, e no total, o número de meninas é relativamente superior ao de meninos.

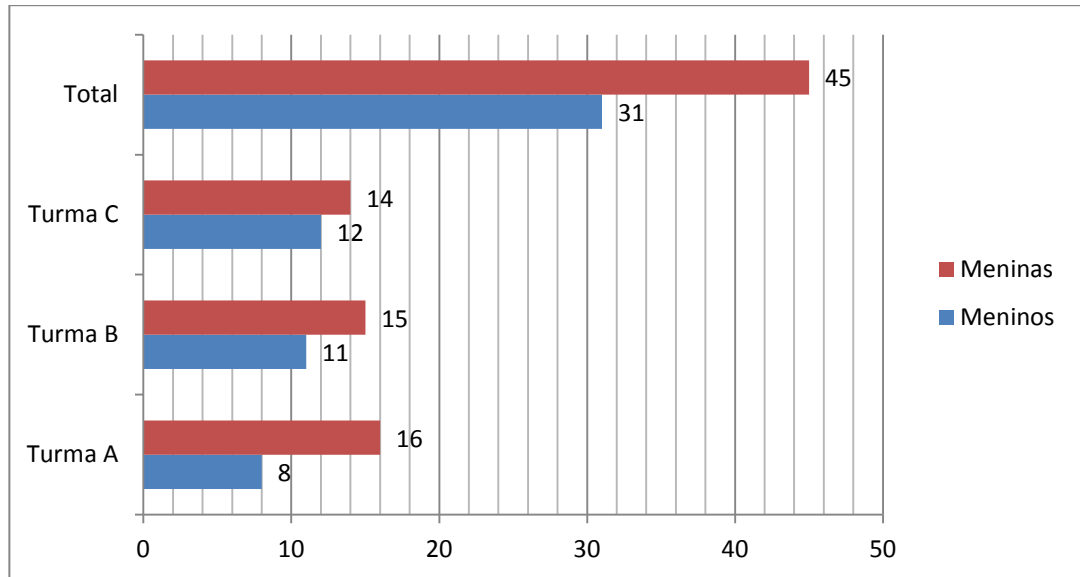


GRÁFICO 1: Distribuição de alunos por sexo
Fonte: Pesquisa direta. Questionário aplicado

A questão (3) buscava verificar a compreensão pelos alunos dos conceitos de ponto e reta relacionados na expectativa 25 do caderno de aprendizagem, bem como, utilizar adequadamente a régua para medir pequenos segmentos. Apenas 20 alunos (26,3%) acertaram a questão em sua totalidade, 18 (23,7%) construíram o segmento, mas não mediram ou anotaram a medida iniciando a contagem pelo número 1 na régua (confirmando o descrito por BASTOS), demonstrando a falta de habilidade com um instrumento básico e 38 alunos (50%) erraram totalmente a questão.

As expectativas 101 e 102 foram verificadas com a questão (4) retirada da Prova Brasil de 2011. Houve acerto de 30% dos participantes contra 70% de erros. O exercício previa identificar e saber se deslocar sobre o plano cartesiano. O ponto inicial era (10,10). Quando solicitado a se deslocar 20 metros à direita, muitos se deslocaram até o ponto (20,10) e persistiu-se o erro até o final das coordenadas.

Quanto às formas geométricas planas previstas na expectativa 26, tentou-se verificar pela questão (5), algumas formas planas básicas: triângulo, retângulo, losango, trapézio e círculo. Foram dadas as formas e os alunos deveriam anotar suas denominações abaixo. Os resultados podem ser acompanhados pelo gráfico 2. O destaque coube à forma triangular onde 93,4% dos alunos acertaram e a forma circular com 88% de acerto. Por outro lado apenas 13,1% anotaram corretamente o trapézio e a maioria que acertou a forma do losango, denominou a forma geométrica como “losangulo” ou “losângulo”. Todos os erros cometidos na forma retangular referem-se a denominá-lo de quadrado, porém era aparente a diferença de comprimento existente nos lados da figura.

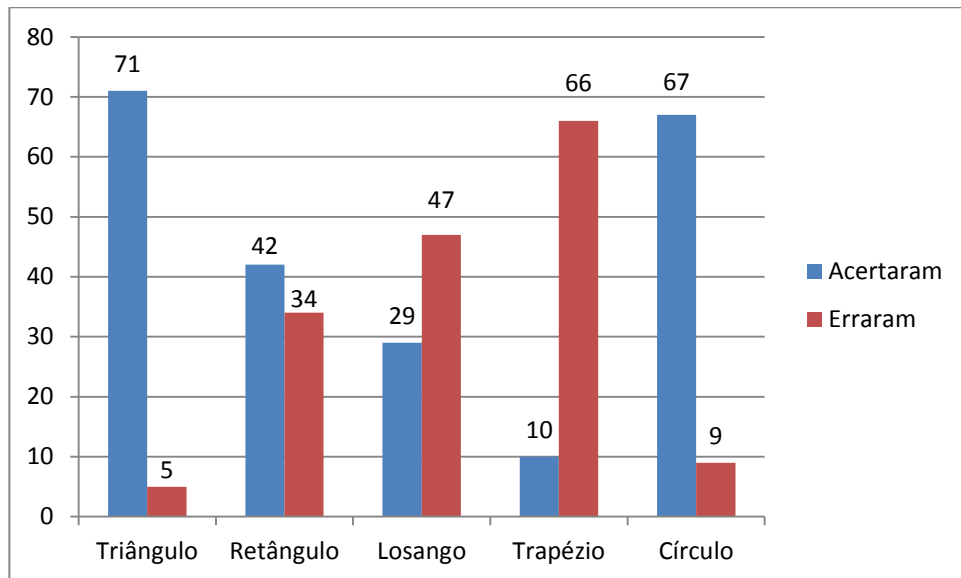


GRÁFICO 2: Resultados da questão 5
Fonte: Pesquisa direta. Questionário aplicado

Com relação aos conceitos de perímetro e área, a questão (6) que previa esta análise identificou 38,2% de acertos contra 61,8% de erros. Alguns alunos afirmaram ter marcado a alternativa que consideraram correta pelo visual das figuras, ou seja, por aparentarem usar mais fio e menos papel não fazendo nenhum tipo de cálculo ou raciocínio algébrico. Talvez por esse motivo a questão (7) que coube à análise das mesmas expectativas obteve um número maior de erros chegando a 77,6% de erros contra 22,4% de acertos, pois para respondê-la haveria necessidade de se efetuarem cálculos.

Almejava-se na questão (8) que os alunos soubessem e aplicassem a propriedade da soma interna dos ângulos de um triângulo prevista na expectativa 96. Além disso, esperava-se no item (a) que no esboço construído fosse possível identificar visualmente o ângulo de 110° como sendo maior que um ângulo reto. Dos 76 alunos, 75 (98,7%) desenharam um triângulo acutângulo (figura 2) ou não desenharam, logo apenas 1 aluno (1,3%) se ateu ao detalhe de que a figura deveria ter o visual de um triângulo obtusângulo. Quanto ao item (b), 6 alunos (8%) souberam e aplicaram corretamente a propriedade esperada.

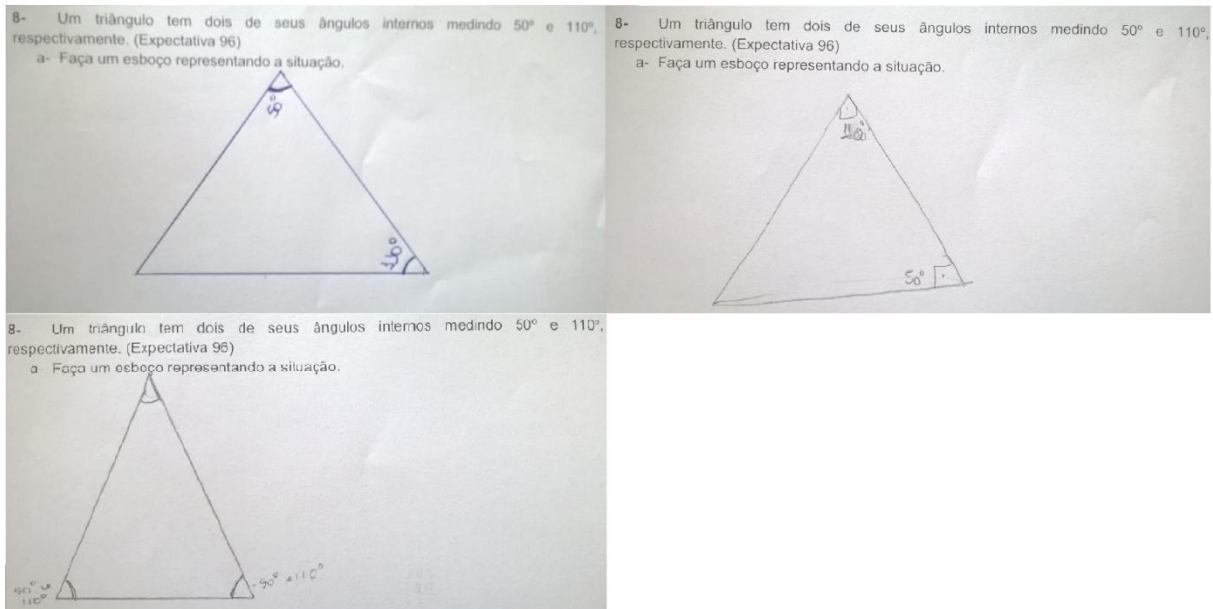


FIGURA 2: Esboços feitos pelos alunos do 9º ano na questão 8
Fonte: O Autor

Lembra-se ainda que alguns estudantes construíram um triângulo acutângulo e anotaram seus ângulos como medidas do comprimento de seus lados evidenciando problemas graves no processo de ensino aprendizagem (figura 3).

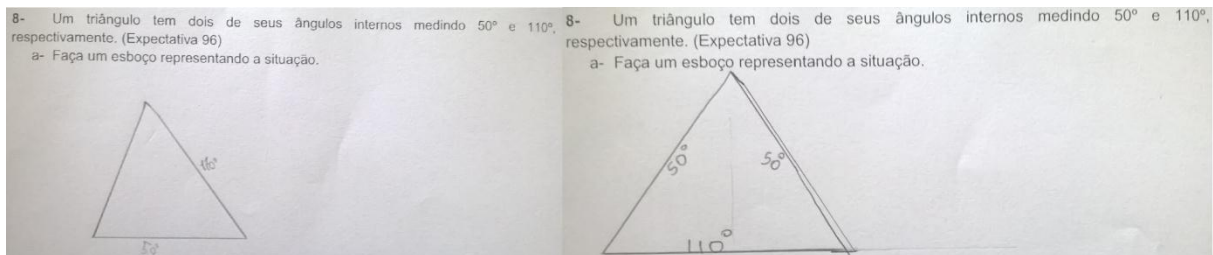


FIGURA 3: Esboços feitos pelos alunos do 9º ano na questão 8
Fonte: O autor

A identificação de quadriláteros, seus elementos e propriedades listados na expectativa 103 foram atribuídos à questão (9). No item (a) o aluno deveria saber e aplicar a propriedade da soma dos ângulos internos de um quadrilátero e no item (b), além do esperado no primeiro item, o aluno ainda deveria se recordar de propriedades como a dos ângulos opostos pelo vértice e ângulo raso ou mesmo o teorema dos ângulos externos de um triângulo. Para reforçar e facilitar a lembrança visual das propriedades, foram fornecidas as figuras aos alunos. Os resultados podem ser visualizados através do gráfico 3.

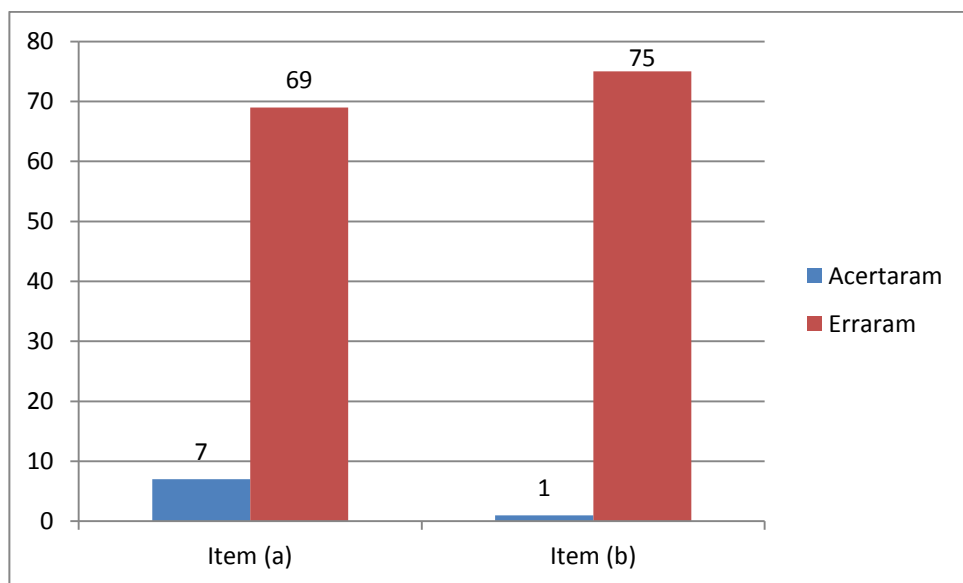


GRÁFICO 3: Resultados da questão 9
Fonte: Pesquisa direta. Questionário aplicado

A questão (10) contém conteúdo referente às expectativas 31 e 32 do 6º ano e também a 69 do 7º ano, que basicamente esperam que os alunos identifiquem as planificações de poliedros. Dezenove (19) alunos (25%) acertaram a questão, conseguindo identificar perfeitamente as planificações, porém 57 alunos (75%) erraram.

Por fim, no gráfico 4 são apresentados os resultados da questão 11. Tinha-se a expectativa (94) de que os alunos lembrassem a condição de existência de um triângulo. Foram dadas as medidas de dois lados de um triângulo e cinco alternativas para escolha do terceiro lado, sendo duas corretas. O aluno deveria escolher a (as) alternativa(s) e justificar sua escolha.

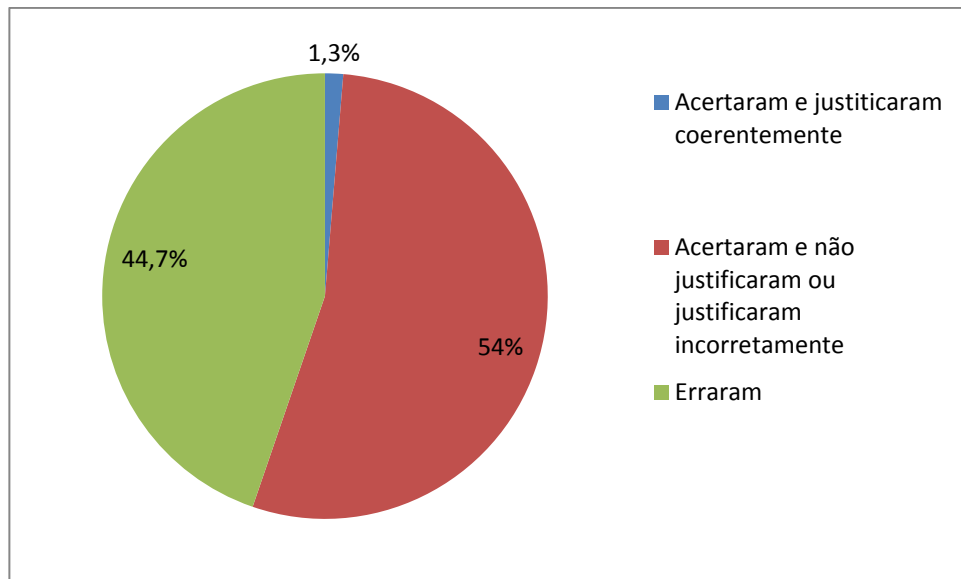


GRÁFICO 4: Resultados da questão 11
 Fonte: Pesquisa direta. Questionário aplicado

O fato de em nenhuma questão ter ocorrido 100% de erro, e verificando que nas duas que houve apenas um acerto o aluno justificou ou apresentou cálculos coerentes, leva ao pensamento de que certamente os conteúdos foram trabalhados pelos professores.

Apesar de o objetivo principal do questionário ter sido evidenciar a existência de falhas no processo de ensino aprendizagem de geometria, foi possível também identificar algumas das dificuldades apresentadas pelos alunos. São elas:

- dificuldade de interpretação por não saberem o significado de termos específicos como “segmento”, “área”, “perímetro”, “ângulo”, “poliedros” e “planificações”;
- dificuldade na utilização de um instrumento básico como a régua;
- adições feitas erroneamente ao encontrar a soma dos ângulos do triângulo e do quadrilátero o que aponta erros primários, pois lembraram o conceito adequado mas erraram o processo de aplicação.

Nota-se que os problemas encontrados foram desde o uso inadequado de uma simples régua até o esquecimento de conceitos mais elaborados como propriedades e teoremas vistos nos anos anteriores. Desse modo, fica evidente a existência de falhas no processo de ensino aprendizagem de geometria de 6º ao 8º anos, com conseqüente confirmação da hipótese inicial das dificuldades dos alunos

assimilarem os conteúdos. O baixo rendimento observado, sobretudo os que se referem a erros primários, fatalmente levarão os estudantes a um baixo aproveitamento nos estudos posteriores.

Assim, justifica-se a necessidade de mudanças visando solucionar os possíveis problemas geradores dessa situação discutidos no capítulo 3, tendo eles origem nos alunos, nos professores ou no sistema de ensino construído, mesmo que imperceptivelmente, pela sociedade.

5. PROPOSTA DE ALTERAÇÃO DA MATRIZ CURRICULAR PASSANDO O ENSINO DE GEOMETRIA A SER UMA DISCIPLINA DESENVOLVIDA NO 9º ANO

Nesse capítulo será relatado como surge a ideia de alteração da matriz curricular e como, segundo autores, deveria ser o processo de construção e implantação do currículo da disciplina. Na sequência, é apresentado um modelo de proposta e seus benefícios, a ser apreciado e posto em debate para críticas e sugestões.

5.1 O surgimento da proposta

A ideia, de que devem ocorrer mudanças, surge das dificuldades em geral apresentadas pelos alunos do 9º ano em geometria, atrelados a todo contexto histórico do ensino de geometria no Brasil já exposto.

Verifica-se então, pela LDB (1996), que o ensino fundamental deverá dar condições para que o aluno que assim desejar, dê continuidade a seus estudos.

A nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei Federal n. 9.394), aprovada em 20 de dezembro de 1996, consolida e amplia o dever do poder público para com a educação em geral e em particular para com o ensino fundamental. Assim, vê-se no art. 22 dessa lei que a educação básica, da qual o ensino fundamental é parte integrante, deve assegurar a todos “a formação comum indispensável para o exercício da cidadania e fornecer-lhes meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores”, fato que confere ao ensino fundamental, ao mesmo tempo, um caráter de terminalidade e de continuidade. (BRASIL, 1997, p.14)

Dessa forma, se faz necessário o aprendizado e a apropriação dos conceitos básicos de geometria pelos alunos, afim de que possam ter condições mínimas para continuidade dos estudos no ensino médio, onde a geometria se faz presente no currículo aparecendo tanto na geometria analítica e espacial como na trigonometria.

Considera-se também que:

Os Parâmetros Curriculares Nacionais constituem o primeiro nível de concretização curricular. São uma referência nacional para o ensino fundamental; estabelecem uma meta educacional para a qual devem convergir as ações políticas do Ministério da Educação e do Desporto, tais como os projetos ligados à sua competência na formação inicial e continuada de professores, à análise e compra de livros e outros materiais didáticos e à avaliação nacional. Têm como função subsidiar a elaboração

ou a revisão curricular dos Estados e Municípios, dialogando com as propostas e experiências já existentes, incentivando a discussão pedagógica interna das escolas e a elaboração de projetos educativos, assim como servir de material de reflexão para a prática de professores. (BRASIL, 1997, p.29)

Assim, pensando em todos os problemas já relatados, na função dos PCN de subsidiarem a elaboração ou a revisão curricular dos Estados e Municípios e nas obrigações do estado com os alunos, pensou-se em uma alteração na matriz curricular de referência como princípio das mudanças necessárias para o efetivo aprendizado da geometria.

Importante frisar que, o que se propõe aqui, não é o retorno a décadas passadas, onde o ensino da matemática era separado em três partes desconectadas uma da outra: aritmética, álgebra e geometria. Tão pouco restringe o ensino de conceitos básicos de geometria ao 9º ano, podendo esse ser abordado indiretamente nos outros anos. A ideia é que, os conceitos geométricos fundamentais, sejam trabalhados em uma disciplina de geometria no 9º ano como suporte para a próxima etapa do ensino, e a integração entre essas áreas se dê, de forma mais aprofundada, no ensino médio, onde o aluno já está, teoricamente, mais preparado para interligar os três campos, visualizando toda a matemática e fazendo as devidas conexões. Pois se ele não consegue entender os conceitos básicos de geometria, não conseguirá fazer ligações concretas, coerentes e bem fundamentadas com as outras duas áreas.

Reforça-se a ideia pela necessidade de descongestionar o currículo do ensino fundamental da disciplina de matemática, atualmente carregado com uma grande quantidade de conteúdos, onde os professores se veem incapazes de ensinar tudo o que está proposto, tendo que fazer escolhas de acordo com o que acreditam ser de extrema importância para seu prosseguimento no ensino médio. É fato que a grande quantidade de conteúdo, para turmas grandes em sala de aula que acumulam diversos problemas educacionais e sociais, agrava a problemática que faz perecer o ensino público nos dias atuais.

Pensa-se ainda que a matemática do ensino fundamental e médio não deve estar distante da cobrança que terá o educando num futuro próximo, seja em uma prova de vestibular ou ENEM, seja na aquisição de habilidades mínimas para o mercado de trabalho. Dessa forma, mesmo que hipoteticamente existam vários autores que contrariem a ideia, não se pode ensinar na escola o aluno ser cidadão,

prepará-lo para a vida, se isso não tiver relação direta com o que será dele cobrado em provas elaboradas por instâncias superiores ligadas também ao sistema público, que irão determinar seu futuro profissional. Então, prepará-los para a vida também é prepara-los para o vestibular e ENEM de acordo com a formatação de avaliações que a eles são impostas. O ensino fundamental e médio público devem estar alinhados ao ensino superior, do contrário, criticamos o ensino elitizado do passado sem nos darmos conta que a nossa prática terá o mesmo fim.

5.2 Modelo da matriz curricular

Candau (2011, p. 38 apud Fernandes e Abramovicz 2015, p.8) afirma que:

As reformas curriculares visam à melhoria da qualidade na Educação, apontando que: a reforma curricular constitui elemento fundamental das estratégias voltadas para a melhoria em educação. Diferentes países têm vivenciado ou estão em processo de implantação de reformas curriculares. Entretanto, essas reformas têm sido desenhadas, em geral, de modo centralizado e vertical, privilegiando o papel do especialista e consultores internacionais, com conteúdos definidos de forma homogênea e prescritiva para toda a nação.

Assim, apesar de não ser essa uma reforma curricular por atingir mais pontualmente uma disciplina, se evidência a viabilidade da proposta de alteração da matriz curricular de referência tendo como finalidade a melhoria no processo de ensino de geometria, obtendo como consequência a melhoria da qualidade na Educação. No entanto, a discussão mais criteriosa do currículo, divisão de conteúdos estruturantes, básicos e específicos, fica para o coletivo, devendo ser um processo pensado e discutido pela reunião das várias entidades e profissionais interessados, sobretudo, professores, pais e alunos, pois de acordo com Arroyo (2011 apud Fernandes e Abramovicz 2015, p.7), “é necessário que se valorize o que os professores consideram como mais significativo em suas práticas” e Fernandes e Abramovicz (2015, p.9) completa: “Entendemos que, no processo de construção de um currículo, a participação do professor e do aluno é indispensável para que este tenha sentido para aqueles a que se destina e que haja comprometimento por parte dos envolvidos.” Nessa discussão curricular e separação de conteúdos, espera-se tornar mais presente nas aulas o desenho experimental defendido por Zuin (2001) com os instrumentos do desenho geométrico, pois se entende que esse

procedimento é necessário para resgatar a função do ensino de geometria no processo de escolarização e formação dos estudantes.

Além disso, estando o professor na ponta do processo, é esperado que seja este exímio da relação de poder impregnada na construção dos currículos atuais levando a edificação de uma proposta de matriz curricular pensada para o aluno, sem interesses externos promovidos pelo capital. Isso se faz possível, pois “a prática em sala de aula, muitas vezes, se revela totalmente oposta às determinações governamentais. [...] O currículo escrito está sujeito a mudanças e, além disso, os currículos oficiais, em geral, não são cumpridos na íntegra ou são modificados pelo professor dentro da sua prática docente.” (ZUIN, 2001, p.170)

Dessa forma o que se apresenta no quadro 2 é a matriz atual e no quadro 3 um modelo de matriz curricular, com a inclusão da disciplina de geometria, em processo de construção passível de sugestões e alterações e não algo engessado e finalizado. Lembra-se que a proposta considera como 2 horas/aula (50 minutos cada) o possível a ser realizado, tendo em vista a demanda das outras disciplinas. Assim, não é viável a realização da análise real de horas/aula necessárias para o bom desenvolvimento da disciplina pelo fato de o sistema possivelmente não comportar a demanda.

PROPOSTA DE ALTERAÇÃO DA MATRIZ CURRICULAR DE REFERÊNCIA PARA OS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL				
Disciplina	6º ano	7º ano	8º ano	9º ano
Base Nacional Comum (número de horas/aula semanais)				
Arte	2	2	2	2
Ciências	3	3	3	3
Educação Física	2	2	2	2
Ensino Religioso	1	1	-	-
Geografia	2	3	3	3
História	3	2	3	3
Língua Portuguesa	5	5	5	5
Matemática	5	5	5	5
Parte Diversificada (número de horas/aula semanais)				
Língua Estrangeira - Inglês	2	2	2	2
TOTAL	25	25	25	25

QUADRO 2: Matriz curricular de referência para os anos finais do ensino fundamental.
Fonte: www.educacao.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=4077

PROPOSTA DE ALTERAÇÃO DA MATRIZ CURRICULAR DE REFERÊNCIA PARA OS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL				
Disciplina	6º ano	7º ano	8º ano	9º ano
Base Nacional Comum (número de horas/aula semanais)				
Arte	2	2	2	2
Ciências	3	3	3	2 (3)
Educação Física	2	2	2	2
Ensino Religioso	1	1	-	-
Geografia	2	3	3	3
Geometria	-	-	-	2
História	3	2	3	3
Língua Portuguesa	5	5	5	5
Matemática	5	5	5	4 (5)
Parte Diversificada (número de horas/aula semanais)				
Língua Estrangeira - Inglês	2	2	2	2
TOTAL				
	25	25	25	25

QUADRO 3: Proposta de alteração da matriz curricular de referência para os anos finais do ensino fundamental.
Fonte: O autor

O modelo de proposta acima traria benefícios que possibilitaria a solução dos problemas causadores das dificuldades nos alunos em assimilar a sequência de conteúdos de geometria, são eles:

- facilitaria o ensino aprendizagem de geometria por unir em um só ano os conteúdos atualmente fragmentados de 6º a 9º ano, pois o atual modelo facilita o esquecimento pelo aluno dos conteúdos vistos no ano anterior que são essenciais para a continuidade no ano seguinte;
- possibilitaria a construção de um livro didático próprio da disciplina que envolvesse construções geométricas, dando espaço e tempo para o aluno manipular instrumentos de desenho como régua, compasso, transferidor, esquadros, etc.;
- resgataria conceitos e ferramentas muitas vezes esquecidos, tornando a disciplina mais atrativa devido ao caráter experimental das construções geométricas;
- melhoraria as condições para a reorganização do conteúdo em relação ao tempo em uma sequência lógica e não repetitiva como acontece atualmente, principalmente quando troca-se, de 3 em 3 anos, o livro didático, não respeitando-se o ciclo de 4 anos do ensino fundamental II;

- os professores que não tem formação adequada em geometria trabalhariam apenas os outros conteúdos na disciplina de matemática, não sendo forçados a trabalharem conteúdos que detenham pouco conhecimento considerando que quase não se promove, com políticas públicas, cursos de aperfeiçoamento;
- no 9º ano os alunos estariam mais maduros cognitivamente facilitando o aprendizado e desenvolvimento do conteúdo como base para o ensino médio (um maior número de alunos já teria atingido o estágio necessário para assimilar os conceitos geométricos);
- a aprovação por conselho iria interferir menos uma vez que os conteúdos de geometria estariam em um mesmo ano.

Desse modo, a proposta apresentada representaria para os alunos a possibilidade de superação das dificuldades e conseqüente melhoria no processo de aprendizagem, ressaltando, dessa maneira, a importância e necessidade da inserção da disciplina de geometria apropriadamente no 9º ano.

5.3 O processo de implantação

Para o processo de implantação, pensou-se em verificar experiências anteriores vinculadas a alterações curriculares para evitar erros já cometidos. Nesse sentido, a pesquisa de Fernandes e Abramovicz, denominada “Mudança curricular na escola: o processo de implantação no olhar dos professores”, trouxe importantes contribuições ao analisar e discutir os resultados encontrados, através de pesquisa qualitativa, na rede estadual de São Paulo, sobre o que se iniciou com uma proposta de mudança curricular entre 2008 e 2010 e finalizou-se como Currículo Oficial do Estado.

Lembra-se que, apesar de o estudo em questão se desenvolver em parte em um Colégio Paranaense, e no referido estado ter ocorrido alteração de número de aulas em sua matriz curricular no final do ano de 2012, nada se encontrou a respeito de relatos de discussões aprofundadas sobre o assunto, com professores da rede

estadual, que pudesse contribuir significativamente para a análise de erros e acertos cometidos.

No entanto, encontramos em Fernandes e Abramovicz (2015, p.1) que:

“percebeu-se que o método de implantação do processo de mudança é mais importante para o sucesso do empreendimento do que a natureza da mudança desejada. Esses resultados permitem crer que, a rejeição dos professores em relação à proposta está ligada ao fato desta não ter sido submetida a sua consulta. É essencial ouvi-los, com eles dialogar, possibilitando o delineamento de um currículo resignificado”.

Sarason (2012, p.444 apud Fernandes e Abramovicz 2015, p.15), destaca que:

Por mais criativa ou educacionalmente correta que seja a reforma pretendida, ela será invalidada se a implantação seguir um método padronizado, de “engenharia social”, que não leva em consideração a cultura da escola e os interesses das pessoas afetadas, e se não der o tempo que a escola precisa para incorporar as inovações esperadas.

Assim é primordial para que haja sucesso no processo de implantação, ouvir os profissionais envolvidos, dialogando, corrigindo erros e incorporando melhorias a proposta com cautela e no seu devido tempo.

5.4 Participação dos professores no processo de alteração da matriz curricular

Considerando a importância da participação dos sujeitos que compõe a esfera escolar na construção ou modificação de qualquer item que influencie o trabalho docente, foi aplicado um questionário aos professores de matemática do Núcleo Regional de Educação (NRE) de Guarapuava, com o objetivo de enriquecer a proposta, recebendo críticas, sugestões e aceitação, bem como, para investigar elementos ligados ao ensino de geometria praticado atualmente.

Estão alocados no NRE de Guarapuava 68 escolas estaduais distribuídas em 8 (oito) municípios, Campina do Simão, Cândói, Foz do Jordão, Goioxim, Guarapuava, Pinhão, Reserva do Iguaçu e Turvo, contemplando o ensino fundamental, médio, profissionalizante, educação especial e educação de jovens e adultos.

Para aplicação do questionário foi utilizado o serviço da web Google Docs, que permite o envio de formulários on-line através do navegador, poupando custos e tornando ágil o processo de coleta das informações. Para possibilitar a viabilidade

da ideia, contou-se com a participação da coordenadora da disciplina de matemática do NRE, a qual tendo acesso ao link do questionário enviou por e-mail para 223 professores de matemática pertencentes ao núcleo. O serviço tabula automaticamente as respostas recebidas ao final do preenchimento do formulário pelos participantes tendo o pesquisador acesso fácil a eles. Foram recebidos 41 questionários no período entre 05 de junho a 14 de julho de 2017.

A pesquisa foi de caráter quantitativo e considerou como amostra os 41 educadores que deram retorno com respostas ao questionário. Assim como no questionário aplicado aos alunos, não há aqui a pretensão de generalizar situações, mas sim a intenção de provocar a discussão e reflexão do tema coletando ideias, sugestões e críticas enriquecedoras à proposta, bem como, fazer um balanço do ensino atual de geometria. A análise dos dados foi realizada com o auxílio de um software que trabalha com planilha eletrônica para facilitar a visualização e interpretação das informações relevantes.

As questões de (1) a (7) solicitavam informações sobre o perfil dos profissionais, enquanto que da (8) a (23) procuraram trazer informações sobre o ensino atual de geometria, coletar críticas e sugestões à proposta e verificar a aceitação da proposta.

Percebeu-se que há uma concentração de educadores entre idades de 31 a 45 anos, que totalizaram juntos 75,6% da população. Há ainda 7,3% com idade entre 26 a 30 anos, 4,9% de 46 a 50 anos, 7,3% de 51 a 55 anos e 4,9% de 56 a 60 anos. Não houve nenhum professor entre 20 a 25 anos ou com mais de 60 anos.

Notou-se que 95,1% dos educadores possuem licenciatura em matemática evidenciando que são poucas as vagas que ainda precisam ser preenchidas por pessoas com outras formações, fato que era bem comum há alguns anos.

Com relação à atuação dos profissionais, 92,7% atuam no ensino fundamental, 90,2% no ensino médio, 7,3% no ensino superior e 4,9% em cursos de pós-graduação sendo que a maioria dos profissionais já possuem experiência notável no magistério como mostra o gráfico 5.

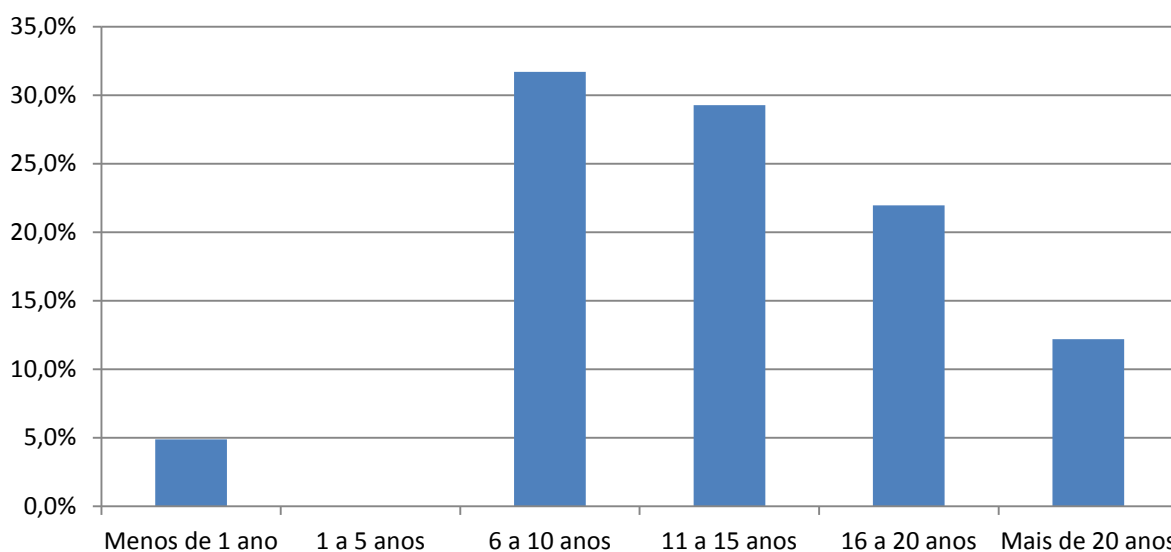


GRÁFICO 5: Tempo de magistério dos educadores
Fonte: Pesquisa direta. Questionário aplicado.

Notou-se que os professores costumam procurar por aperfeiçoamento profissional, pois apenas 4,9% possuem somente graduação enquanto que 70,7% possuem especialização, 9,8% mestrado e 14,6% estão com o mestrado em andamento. Destes 80,5% possuem cargos efetivos e 19,5% contrato temporário (chamados PSS), lembrando que este é um ano atípico onde houve uma grande redução no número de contratos temporários devido há mudanças no cálculo da hora atividade, onde os profissionais efetivos aumentaram sua carga horária em sala diminuindo assim as vagas para os professores contratados pelo PSS.

Finalizando a construção do perfil dos profissionais, a questão (8) mostrou que a carga horária semanal dos professores está distribuída conforme a tabela abaixo:

Carga Horária Semanal	Número de Professores	Porcentagem
Até 20 horas	3	7,3%
De 21 a 30 horas	2	4,9%
De 31 a 40 horas	29	70,7%
Mais de 40 horas	7	17,1%

TABELA 1: Questão 8 - Carga horária semanal dos professores
Fonte: Pesquisa direta. Questionário aplicado

Quando questionados sobre o modelo de ensino aplicado atualmente, particularmente ao que diz respeito aos conteúdos de geometria, nenhum professor considerou que o sistema é totalmente adequado, 39% acreditam que existem falhas, mas ainda apresenta resultados satisfatórios, 51,2% disseram que o modelo apresenta problemas que comprometem parcialmente a aprendizagem e 9,8% relataram ser um modelo inadequado que compromete totalmente a aprendizagem. Percebe-se que, na visão da maioria dos profissionais, existem problemas no modelo de ensino de geometria que interferem diretamente na aprendizagem dos alunos.

Com o intuito de verificar como esses profissionais trabalham os conteúdos de geometria no ensino fundamental foi aplicada a questão (9), que apresentou os resultados listados na tabela 2:

Sobre o ensino de geometria no ensino fundamental	Número de Professores	Porcentagem
Trabalho intercalando com outras áreas da matemática	27	65,9%
Deixo os conteúdos de geometria para o final do ano letivo	5	12,2%
Sigo o livro didático, pois meu planejamento é baseado nele	2	4,9%
Sigo meu planejamento utilizando diferentes livros	26	63,4%
Utilizo de ferramentas do desenho geométrico	16	39,0%
Trabalho construções geométricas	16	39,0%
Não trabalho geometria em minhas aulas	0	0%

TABELA 2: Questão 9 – Sobre o ensino de geometria no ensino fundamental
Fonte: Pesquisa direta. Questionário aplicado

Os resultados demonstram que, mesmo que poucos, ainda há professores que deixam os conteúdos para o final do ano letivo e que apenas 39% deles trabalham construção geométrica e utilizam suas ferramentas. Assim, boa parte dos alunos chega ao ensino médio sem ter contato com o desenho geométrico.

A questão (10), que pode ser analisada pela tabela 3, mostrou que a criação da disciplina de geometria possibilitaria aos profissionais que não se consideram aptos a trabalharem os conteúdos de geometria a optarem por trabalhar somente a disciplina de matemática trazendo benefícios a professores e alunos.

Consideração dos professores sobre sua formação para o ensino de geometria no ensino fundamental	Número de Professores	Porcentagem
Supera o esperado	3	7,3%
Está dentro do esperado	20	48,8%
É limitada, mas não compromete o ensino dos conteúdos	14	34,1%
É limitada comprometendo o ensino dos conteúdos	4	9,8%

TABELA 3: Questão 10 – Sobre a formação dos professores para o ensino de geometria no ensino fundamental

Fonte: Pesquisa direta. Questionário aplicado

Percebe-se na questão (10) que ainda há muitos professores com limitações no ensino de geometria mesmo sendo um problema já descrito por autores como Lorenzato há anos.

Sabe-se que, além do aperfeiçoamento com especializações, mestrados e doutorados, outra condição para que os profissionais superem suas limitações no ensinar e também para que renovem seus mecanismos de ensino trocando experiências, se dá através de cursos de capacitação que devem ser constantes na vida de um profissional, onde a sua falta pode ser geradora de problemas no sistema de ensino uma vez que os alunos se encontram em idade de extrema

vulnerabilidade aos seus ensinamentos. Com base nisso, a questão (11) abordou sobre a participação dos educadores nessa modalidade de cursos. Os resultados podem ser acompanhados na tabela 4, a qual mostra que o principal motivo da falta de participação dos professores em cursos ocorre pelos horários e dias em que são ofertados (lembrando que pela questão 8, 87,8% dos profissionais trabalham 30 horas semanais ou mais), provavelmente por não poderem se ausentar da escola para esse fim, como ocorre em outras profissões.

Sobre a participação dos profissionais em cursos de capacitação	Número de Professores	Porcentagem
Sempre participo	9	22,0%
Nunca ou quase nunca participo, pois os horários e dias não favorecem a participação	14	34,1%
Nunca ou quase nunca participo, pois não gosto dessa área da matemática	2	4,9%
Nunca ou quase nunca participo, pois não há cursos gratuitos	4	9,8%
Nunca ou quase nunca participo, pois considero que não trazem métodos inovadores que contribuam para a melhoria de minhas práticas em sala	2	4,9%
Nunca ou quase nunca participo, pois considero que os conteúdos trabalhados estão distantes da realidade das salas de aula	2	4,9%
Não há ofertas de curso nessa área	1	2,4%
Outros	2	4,9%

TABELA 4: Questão 11- Sobre a participação em cursos de aperfeiçoamento na área de geometria
Fonte: Pesquisa direta. Questionário aplicado

Chama atenção na questão (11) o fato dos PCN de 1998 descreverem como um problema a falta de oportunidade e condições para os professores se aprimorarem e quase 20 anos após 34,1% dos professores dizem nunca ou quase nunca participarem de cursos por não poderem se adequar aos horários e dias que são ofertados.

A questão (12) foi ao encontro com o resultado obtido na aplicação do questionário aos alunos. Do total, 58,5% dos professores acreditam que os seus alunos apresentam pouca aprendizagem em geometria e 4,9% dizem que não apresentam aprendizagem enquanto que 34,1% relataram que os educandos apresentam resultados dentro das expectativas sendo apenas 2,4% os que disseram ter alunos que superam suas expectativas de aprendizagem.

Como muitos professores utilizam-se do livro didático para preparar suas aulas e até seu planejamento tendo em vista a expansão da escola com a obrigatoriedade do ensino, além de serem esses livros distribuídos aos alunos como auxiliares na aprendizagem, questionou-se sobre a qualidade dos conteúdos de geometria encontrados nos livros didáticos obtendo os resultados apresentados no gráfico 6.

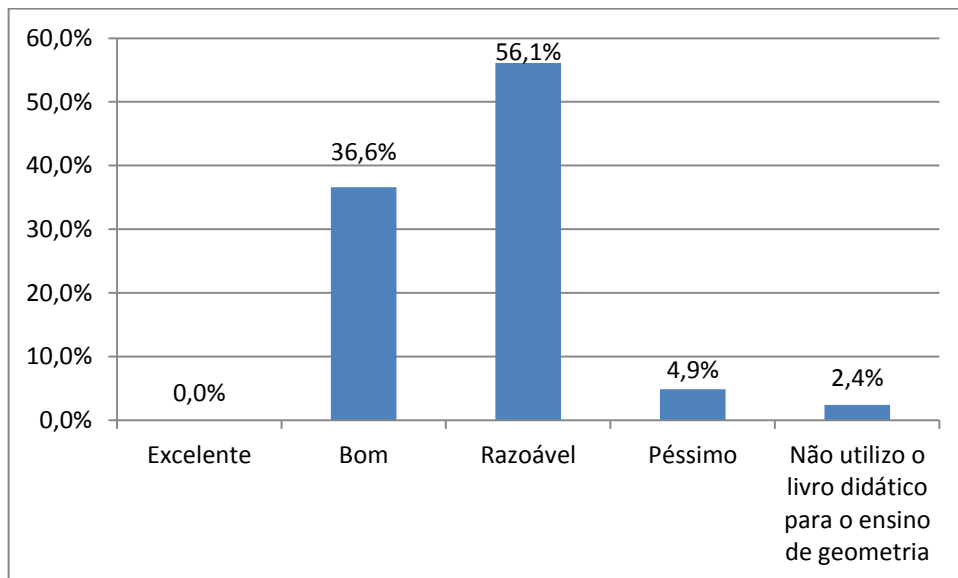


GRÁFICO 6: Questão 13 - Qualidade dos conteúdos de geometria no livros didáticos segundo os professores

Fonte: Pesquisa direta. Questionário aplicado

A história mostra que há dificuldade em se selecionar conteúdos para compor o planejamento dos professores tendo em vista a grande quantidade de itens surgidos com a expansão dos conhecimentos científicos em detrimento ao tempo para lecionar. Pensando-se nisso, a questão (14) procurou diagnosticar esse problema onde 92,7% dos respondentes disseram trabalhar parcialmente os conteúdos por ser pouco o tempo para a grande quantidade de conteúdos e 7,3% disseram quase não trabalhar geometria pelo mesmo motivo. Nenhum professor disse não trabalhar geometria ou trabalhar todos os tópicos previstos.

Muitas vezes são relatados problemas no ensino aprendizagem dos conteúdos de geometria no ensino médio e procura-se uma solução como até mesmo a cogitada reforma no ensino médio. A questão (15) foi formulada acreditando-se que parte desses problemas está relacionada ao baixo rendimento nessa área já no ensino fundamental, sendo que pouco ou quase nada se consegue reverter no ensino médio, o que mostraria que para solucionar o problema não resolveria uma intervenção tão somente nesse nível de ensino. Ao serem questionados sobre isso obtemos os resultados conforme tabela (5), que mostra claramente as consequências no ensino médio da baixa aprendizagem dos alunos no ensino fundamental. Nota-se também uma contradição quando nenhum professor diz não trabalhar com o ensino médio, enquanto que, na questão (3), quatro professores não registraram docência nessa etapa do ensino.

Consideração dos professores sobre as dificuldades encontradas pelos alunos do ensino médio ao estudarem conteúdos de geometria que necessitam base do ensino fundamental	Número de Professores	Porcentagem
Não encontra dificuldades	0	0%
Possui algumas dificuldades, mas são superadas não interferindo no aprendizado de geometria no ensino médio	7	17,1%
Possui dificuldades que comprometem parcialmente o aprendizado dos conteúdos de geometria do ensino médio	26	63,4%
Não apresenta domínio do conteúdo de geometria do ensino fundamental comprometendo todo o aprendizado de geometria no ensino médio	8	19,5%
Não trabalho com o ensino médio	0	0%

TABELA 5: Questão 15 - Sobre os conhecimentos adquiridos pelos alunos no decorrer dos quatro anos do ensino fundamental e sua implicação ao estudarem os conteúdos relacionados a geometria no ensino médio

Fonte: Pesquisa direta. Questionário aplicado

Questionados sobre suas preferências em ensinar, dados sete ramos da matemática, obteve-se a seguinte classificação: 1º Aritmética, 2º Álgebra, 3º Matemática Financeira; 4º empatados Geometria e Estatística, 5º Funções e em 6º Análise Combinatória. Considerando-se que a geometria faz parte de todos os anos do ensino fundamental, esperava-se uma classificação mais notória, porém verificasse em 1º lugar a área de conhecimento que sempre esteve presente no currículo e logo após a álgebra que foi fortalecida durante o MMM.

Outro suposto problema que acarreta dificuldades na aprendizagem dos alunos, considerando as expectativas de aprendizagem descritas no caderno de aprendizagem, é a aprovação por conselho de classe. Dos profissionais

consultados; 46,3% disseram que a aprovação por conselho de classe causa prejuízos irreversíveis, que comprometem parcialmente o aprendizado futuro dos alunos. Houve ainda 22,0% que disseram causar prejuízos, que além de irreversíveis, comprometem totalmente o aprendizado futuro dos alunos e apenas 31,7% relataram causar prejuízos de forma que os alunos conseguem superá-los futuramente. Nenhum professor disse não causar prejuízos. Os números encontrados tornam a aprovação por conselho de classe um fato relevante a ser considerado ao se discutir problemas de aprendizagem ou quando se analisa isoladamente dados de avaliações externas como o índice de desenvolvimento da educação básica (IDEB).

As questões (18), (19) e (20) foram selecionadas já se pensando na proposta de alteração de matriz curricular e na expectativa de obter dados que fortalecessem ou melhorassem as ideias do pesquisador. Como resultados obteve-se que 17,1% acreditam que o ensino fragmentado da geometria facilita o aprendizado, enquanto que 80,5% disseram atrapalhar considerando que os alunos têm dificuldades em lembrar os conteúdos de um ano para outro. Houve ainda 1 profissional (2,4%) que descreveu que o problema com o ensino de geometria não deve estar ligado a fragmentação do conteúdo, mas sim, se é ensinado e como é ensinado, o que pode, em alguns casos, ser justificado pelas questões anteriores que diziam respeito ao tempo para ensinar, preferência e formação adequada. Na questão (19), obteve-se uma boa aceitação da proposta; 82,9% disseram concordar com a criação da disciplina de geometria, sendo apenas 17,1% contrários. Desses, 46,3% escolheriam a disciplina no 9º ano; 43,9% no 8º ano; 7,3% no 7º ano e 2,4% no 6º ano.

Finalizando a parte obrigatória do questionário, 85,4% dos professores acham importante ter um livro didático destinado especificamente para o ensino de geometria que contemplasse também a utilização de ferramentas do desenho geométrico e somente 14,6% não concordaram com a ideia. A questão do livro didático é fator importante considerando que todos os alunos da rede pública recebem livros implicando que ele é peça presente na formação dos estudantes.

A questão (22) do questionário era aberta. Esperava-se com ela obter o relato de falhas no processo de ensino aprendizagem de geometria que os educadores vivenciam. As dificuldades relatadas foram as seguintes:

- “Falta de espaço para realizar as atividades”. (Professor 1)
- “O conteúdo é fragmentado durante o ano nas diferentes séries do ensino fundamental, e isso leva a um ensino deficiente, pois não há um aprofundamento nos conceitos de geometria”. (Professor 2)
- “Ensino fragmentado e muito pouco tempo para trabalhar muito conteúdo”. (Professor 3)
- “Os alunos passam anos sem nem conhecer o básico da geometria”. (Professor 4)
- “O fato da geometria ser trabalhada fragmentada atrapalha a aprendizagem do aluno, algumas vezes não dá nem tempo de trabalhar geometria”. (Professor 5)
- “A preparação do aluno para aprender Geometria vem bem defasada desde a base e o material das escolas nem sempre é bem conservado. Particularmente, eu fui aprender Geometria somente na faculdade”. (Professor 6)
- “Os recursos disponíveis para ensinar a geometria são muito escassos”. (Professor 7)
- “Pouco tempo e muito conteúdo”. (Professor 8)
- “Falta de material necessário trazido pelo aluno. Muito conteúdo a ser cumprido durante o ano letivo”. (Professor 9)
- “Falta tempo para ensinar geometria, professores preparados, oferta de cursos aos professores, livros atualizados e a oferta da disciplina específica de desenho geométrico na grade do ensino fundamental”. (Professor 10)

Podemos observar pelos comentários dos professores que muitos dos seus problemas diários são os mesmos relatados pelo pesquisador. Dessa forma acredita-se que mereçam futuramente uma análise mais aprofundada.

5.5 Críticas e sugestões à proposta

Com o intuito de obter críticas e sugestões de melhoria para fortalecer a proposta em questão, foi formulada e aplicada a questão (23), também aberta. Os comentários dos professores foram os seguintes:

- “Ter uma disciplina específica de geometria em todas as séries do ensino fundamental. Em relação à questão 19, se tiver que diminuir aula de outra disciplina que seja da disciplina de geografia e não de ciências, como está colocado na referida questão”. (Professor X)
- “Achei muito interessante à sugestão de termos uma disciplina Geometria, paralela a disciplina de Matemática, pois assim teríamos um pouco mais de tempo para trabalhar de forma satisfatória a Geometria”. (Professor Y)
- “Poderia se ter um "laboratório" específico de geometria”. (Professor Z, grifo do professor Z)
- “Mais tempo para o ensino de geometria”. (Professor W)
- “Acho positiva essa ideia de colocar na grade a disciplina de Desenho Geométrico, poderia contribuir muito com a aprendizagem na matemática e com outras disciplinas também como a arte, geografia...”. (Professor K)

Observou-se que muitos dos comentários foram de apoio à proposta, porém alguns acrescentaram sugestões a serem pensadas e discutidas, como o Professor X que recomendou colocarmos a disciplina de geometria em todas as demais séries do ensino fundamental e também para não diminuir aula da disciplina de ciências, o que acrescenta a ideia do professor Y e W. Além disso, a criação do laboratório para a disciplina de geometria sugerida pelo Professor Y seria interessantíssima mostrando que ideias não faltam para a melhoria da qualidade do ensino, sendo que muitas delas ficam a espera de políticas públicas, pois não se tem um espaço para as ideias de quem vivencia diariamente a sala de aula. Pelo Professor K, percebe-se a importância de evidenciarmos o ensino do Desenho Geométrico.

6. CONCLUSÃO

A história mostra os vários caminhos percorridos pelo ensino da geometria, algumas vezes se sobressaindo e por outras sendo esquecida. A expansão da escola motivada pelo interesse na alfabetização para obtenção de votos, depois pelo avanço das indústrias em busca de mão de obra e por último pela obrigatoriedade de frequência escolar tornou o conhecimento fragmentado e menos interessante do ponto de vista do aluno, pois sem ter conhecimento do todo não se admira e não consegue visualizar os resultados e a importância do processo de escolarização em sua vida. Além disso, muitos, obrigados a frequentar um ambiente que não idealizou, tornam-se reféns de um sistema que vê todos os indivíduos com igualdade e que não respeita sua liberdade conquistada desde o seu nascimento.

O processo citado por Soares (1996, p.62), onde o intenso aumento do número de estudantes resultantes da democratização do ensino motivou o uso maciço do livro didático reformulado, no qual o autor passa a fazer o papel do professor, para o uso por profissionais com formação deficiente suprimindo a nova demanda de alunos, gerou após algumas décadas um processo difícil de ser revertido. Nota-se também no relato de Soares (1996, p.62) que “a expansão indiscriminada de instâncias de formação atraídas pelo mercado crescente”, parece condizente com a realidade atual podendo isto ser mais um dos motivos geradores do caos no ensino da geometria. Essas heranças negativas certamente deixam rastros até os dias atuais.

Nessa linha de pensamento, a liberdade dada pela LDB 5692/71 para os professores elaborarem seu próprio programa escolar, torna-se um agravante a aprendizagem dos alunos, uma vez que, alguns docentes, sendo pouco qualificados, particularmente em geometria, optam por não trabalharem seus conteúdos.

O autor-pesquisador notou que a sociedade se modificou. Valores antes preservados pela sociedade são deixados de lado devido a fatores como a formulação do currículo ou a sua construção carregada de interesses de quem por vezes era detentor do conhecimento e do poder, gerando ou conservando vários problemas sociais e criando novos valores para as gerações futuras.

Dessa forma, percebeu-se que as dificuldades enfrentadas atualmente pela educação estão em sua maioria relacionados a problemas sociais, onde a escola assumiu inúmeros papéis na resolução de problemas que o professor não consegue resolver por serem alheios a sua formação. Assim, optou-se por discutir os problemas relacionados ao ensino aprendizagem dos quais são possíveis de sofrerem influência e serem alterados pelos professores para melhorar a aprendizagem. O estudo de metodologias inovadoras para o ensino de geometria apresenta resultados satisfatórios, mas eles são normalmente pontuais, solucionando os problemas de aprendizagem de um número reduzido de estudantes. Preferiu-se então, nesse trabalho, dar uma abordagem no ponto inicial do ensino, ou seja, no currículo, pensando-se em angariar um maior número de estudantes.

Propôs-se assim a inclusão da disciplina de geometria na matriz curricular escolar do ensino fundamental. Para justificar a necessidade de mudanças, foi detectada a existência de problemas no processo de ensino-aprendizagem de geometria com a aplicação de um questionário aos alunos do 9º ano, formulado com base no caderno de expectativas de aprendizagem do Estado do Paraná. Este foi o alicerce para o prosseguimento da pesquisa, já que os resultados de avaliação oficiais não tratavam diretamente sobre a geometria, mas sim da matemática como um todo.

Elencaram-se posteriormente os problemas que poderiam acarretar os resultados insatisfatórios apresentados pelos alunos para discussão através de questionário aplicado aos professores do Núcleo Regional de Educação de Guarapuava – PR. Dentre as respostas colhidas, o pesquisador percebeu que a grande quantidade de conteúdo em relação ao tempo é preocupante se não houver clareza nos itens que se pretende ensinar, podendo tornar o ensino meramente formal. Também foram confirmados pelos professores os problemas já percebidos no questionário aplicado aos alunos, relacionados às dificuldades de aprendizagem em geometria.

Outra contribuição dada pela pesquisa com os professores foi à possibilidade de constatar que ainda temos problemas com a formação de nossos professores, e mesmo tendo esses a humildade do reconhecimento de suas limitações, não tem ou não recebem incentivos para a participação em cursos de aperfeiçoamento devido a horários e dias incompatíveis com seu trabalho. Dessa

forma, nota-se que não obtivemos, ou foram poucos os avanços desde os relatos nos PCN de 1998, onde se percebia a falta de oportunidade e condições para os professores se aprimorarem.

Concluiu-se também que muitos jovens chegam ao ensino médio sem a base adequada do conteúdo de geometria, visto no ensino fundamental, comprometendo em parte ou totalmente seu aprendizado no ensino médio. Pelos relatos, o autor-pesquisador sugere, que um dos motivos para que isso esteja ocorrendo seja a aprovação por conselho de classe, que faz com que os alunos pulem etapas como previstas por Piaget, não tendo maturidade cognitiva para a assimilação dos conteúdos em determinado momento. Como são empurrados para o próximo ano, chegam à etapa almejada quando estão vendo conteúdos do ano seguinte, onde falta base da etapa anterior, tornando esse processo vicioso até o final de sua vida escolar. Por sorte o aluno seguirá outro caminho em suas pretensões profissionais, porém deixou de aprender conceitos importantes, porque a escola não se adapta ao momento correto para a efetivação de sua aprendizagem, contribuindo para o rótulo que a matemática carrega de ser a disciplina difícil.

Por fim, a fragmentação dos conteúdos de forma anual, foi vista como ponto negativo pela maior parte dos professores, levando a aceitação da discussão da proposta de alteração de matriz curricular com a inclusão da disciplina de geometria no 9º ano do ensino fundamental. Para isso, a sugestão de construção de um livro próprio para a disciplina de geometria, contemplando a utilização de ferramentas do desenho geométrico foi acatada, o que ajudaria no retorno de conceitos, construções e teoremas do desenho geométrico. A aprovação da proposta é vista, pelo professor-pesquisador, como item fundamental para solucionar os problemas de dificuldades de aprendizagem em geometria que estão ao alcance dos educadores.

A busca pelo resgate da disciplina de geometria, aliada aos conceitos e ferramentas do desenho geométrico, na matriz curricular, trouxe a possibilidade de perceber o anseio de muitos professores que consideraram para isso, a importância dessa área da matemática também em outras disciplinas, além de estarem cientes dos problemas existentes no ensino-aprendizagem de geometria.

As leituras e análise dos dados foram enriquecedoras para o conhecimento do professor-pesquisador, fortalecendo seus conceitos sobre o histórico da geometria e as variáveis que interferem no processo de escolarização e construção

do currículo escolar de maneira a separar os problemas corriqueiros do dia a dia da sala de aula relacionados à aprendizagem, que podem ou não serem resolvidos, tendo em mente os fatores geradores das situações problemas. Assim, se preserva de desgastes psicológicos desnecessários no ambiente escolar ao se tentar resolver problemas com raízes mais profundas, ou que antes se tentava resolver com uma abordagem inadequada. Nessa perspectiva, percebeu-se a insistência em um modelo de currículo e, conseqüentemente, de educação pública, visto que as necessidades da sociedade atual não são mais as previstas no processo de sua universalização durante a Revolução Industrial, tão pouco é capaz de agregar ou considerar os avanços tecnológicos no processo de escolarização.

Não se renegou aqui as contribuições dadas ao longo do tempo por diversos autores, nem tão pouco, o fato da importância da relação entre os diversos ramos da matemática. O que coube foi, a partir de um problema real da sala de aula dos dias atuais, propor uma alternativa para a melhoria do ensino que esteja ao alcance dos educadores, de forma que os alunos assimilem os itens básicos da geometria, trabalhando seus conceitos e manejando instrumentos adequados para resolver problemas do dia a dia, dando significado à geometria e fixando conteúdos que serão suporte para os estudos posteriores.

Também não se espera que um trabalho isolado tenha influência necessária para alterar os rumos do estudo da geometria na escola pública, até porque, é sabido que muitos dos problemas são de origens que não estão ao alcance dos docentes. Mas certamente deixa-se aqui uma ideia inicial para melhoria da qualidade no ensino. Ideia essa, que fica resguardada, na esperança de ser um dia lapidada com contribuições de alguém que divida dos mesmos anseios que verifico no dia-a-dia em sala de aula. Coloca-se também a posição de que, alterações eficazes na qualidade de ensino em um país democrático, só se fazem com políticas públicas adequadas. Do contrário, ficamos apenas no uso eficiente de recursos que não promovem um ensino eficaz, por não serem direcionados para os reais problemas do sistema educacional. Em outras palavras, os recursos são aplicados em sua totalidade, porém a burocracia, ou a politicagem, não permite que os recursos sejam aplicados para solucionar problemas mais relevantes, que melhorem os resultados nos índices de qualidade. Talvez, porque o uso eficiente de recursos é promovido, normalmente, por medidas mais populares que o uso eficaz. Guarda-se

então, a expectativa de que, as pesquisas e sugestões de quem vivencia diariamente os problemas educacionais, sejam um dia vislumbradas por alguém que detêm influência necessária para alterar as políticas públicas voltadas a educação pública e possa então colocar o tema em debate.

REFERÊNCIAS

ALVAREZ, Tana Giannasi. **A Matemática da Reforma Francisco Campos em Ação no Cotidiano Escolar**. 2004. 257 p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2004.

BASTOS, Charles Lourenço de. **Representações em Matemática: Observações para o Ensino e a Aprendizagem em Geometria**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Goiás, Instituto de Matemática e Estatística (IME), Programa de Pós-Graduação em Ensino na Educação Básica (profissional), Goiânia, 2016.

BRASIL. Congresso Nacional. LEI nº 20.158. Organiza o ensino comercial, regulamenta a profissão de contador e dá outras providências. **Diário Oficial**, Rio de Janeiro, RJ, 09 jun. 1931. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1930-1939/decreto-20158-30-junho-1931-536778-publicacaooriginal-34450-pe.html>>. Acesso em: 03 jan. 2017

_____. Congresso Nacional. LEI nº 4244. Lei orgânica do ensino secundário. **Diário Oficial da União**, Rio de Janeiro, RJ, 10 abr.1942 - Seção 1. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/declei/1940-1949/decreto-lei-4244-9-abril-1942-414155-publicacaooriginal-1-pe.html>>. Acesso em: 03 jan. 2017.

_____. Congresso Nacional. LEI nº 5692. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Fixa Diretrizes e Bases para o ensino de 1º e 2º grau, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 12 ago. 1971. Seção 1. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1970-1979/lei-5692-11-agosto-1971-357752-publicacaooriginal-1-pl.html>>. Acesso em: 03 jan. 2017.

_____. Lei n. 9.394. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 20 dez. 1996. Seção 1.

_____. **Parâmetros curriculares nacionais**. Brasília: MEC, 1998. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/>>. Acesso em: 15 jan. 2017.

_____. **Parâmetros curriculares nacionais**. Brasília: MEC, 2000. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/>>. Acesso em: 27 jan. 2017.

_____. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais /** Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília : MEC/SEF, 1997. 126p.

CRESWELL, John W. **Projeto de Pesquisa: Método qualitativo, quantitativo e misto**. 2. ed. Porto Alegre, Artmed, 2007, 248 p.

DANYLUK, Ocsana Sônia (Org). **História da Educação Matemática: escrita e reescrita de histórias**. Porto Alegre: Sulina, 2012. 207 p.

FERNANDES, S. F.; ABRAMOVICZ, M. **Mudança curricular na escola: o processo de implantação no olhar dos professores**. 37ª Reunião Nacional da ANPEd. UFSC – Florianópolis, 2015. Disponível em: <<http://www.anped.org.br/sites/default/files/trabalho-gt12-3749.pdf>>. Acesso em 09 fev. 2017.

FERREIRA, Ana Célia da Costa. Ensino da Geometria no Brasil: enfatizando o período do Movimento da Matemática Moderna. PUC/PR, p. 4-5, 2008. In: **Anais da PUC...**, 2008. Disponível em: <<http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2005/anaisEvento/documentos/painel/TCCI136.pdf>>. Acesso em 18 jan. 2017.

FERREIRA, L. H. C.; LAUDARES, J. B. **Caderno de oficina com atividades de geometria**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, 2010. Disponível em: <http://www1.pucminas.br/imagadb/documento/DOC_DSC_NOME_ARQUI20130906155310.pdf>. Acesso em: 05 mar. 2017.

GOMES, Maria Laura Magalhães. **História do Ensino da Matemática: uma introdução**. Belo Horizonte, CAED-UFMG, 2012. 70 p. Disponível em: <<http://www.mat.ufmg.br/ead/acervo/livros/historia%20do%20ensino%20da%20matematica.pdf>>. Acesso em: 15 fev. 2017.

IMENES, L. M.; LELLIS, M. **Conversa de professor: Matemática**. Brasília, Ministério da Educação e do Desporto, Secretaria de Educação à Distância, 1996. 49p. il. (Cadernos da TV Escola)

LOBO, J. S.; BAYER, A. **O Ensino de Geometria no Ensino Fundamental**. Acta Scientiae, v.6, n.1. Jan./jun. 2004, p.19-26. Disponível em: <<http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/viewFile/127/115>>. Acesso em 08 fev. 2017.

LORENZATO, Sérgio Aparecido. **Porque não ensinar Geometria?** In: A Educação Matemática em Revista. Blumenau: SBEM Ano III, nº4, 1º semestre, 1995, p.3-13. Disponível em: <http://professoresdematematica.com.br/wa_files/0_20POR_20QUE_20NAO_20ENSINAR_20GEOMETRIA.pdf>. Acesso em: 06 fev. 2017.

NUNES, D. M.; SANTOS, T. T. B. **Um olhar reflexivo sobre a aprendizagem geométrica no 9º ano do Ensino Fundamental**. 2º Encontro Nacional Pibid Matemática. Instituto Federal do Norte de Minas Gerais – Campus Salinas, 2014. Disponível em: <http://w3.ufsm.br/ceem/eiemat/Anais/arquivos/ed_4/CC/CC_2_SANTOS_TAWANA.pdf>. Acesso em: 2 fev. 2017.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. **Caderno de Expectativas de Aprendizagem**. Departamento de Educação Básica. Curitiba: Seed-PR, 2012.

PAVANELLO, Regina Maria. **O abandono do ensino da Geometria no Brasil: causas e consequências**. Revista Zetetiké, Ano 1, número 1, CEMPEM/F.E.

UNICAMP, mar. 1993. Disponível em: <
<http://ojs.fe.unicamp.br/ged/zetetike/article/view/2611>>. Acesso em: 4 jan. 2017.

PEDRA, José Alberto. **Currículo, conhecimento e suas representações**. Campinas: Papyrus, 1997. 120 p.

PIAGET, Jean. **Problemas de Psicologia Genética**. Rio de Janeiro: Forense, 1973, 2 ed. 157p.

PUTNOKI, José Carlos. **Que se devolvam a Euclides a régua e compasso**. Revista do Professor de Matemática, Sociedade Brasileira de Matemática São Paulo: Associação Palas Athena do Brasil, 13, p.13-17, 2º sem./1988. CD-ROM

RIBEIRO, Paulo de Assis. **Evolução do ensino secundário no Brasil**. In: PEIXOTO, H.A. Um grande problema nacional. Rio de Janeiro, Irmãos Pongetti, s.d.

SMOLE, Kátia Cristina Stocco. **Múltiplas Inteligências na Prática Escolar**. Brasília : Ministério da Educação, Secretaria de Educação a Distância, 1999. 80 p. (cadernos da tv escola).

SOARES, Magda Becker. **Um olhar sobre o livro didático**. Presença Pedagógica, v. 2, n. 2, p. 53-63, nov./dez. 1996. Cidade?. Disponível em: <<http://presencapedagogica.com.br/files/PP12.pdf>>. Acesso em 01 fev. 2017.

SOUZA, Flávia Soares. **Movimento da matemática moderna no Brasil: avanço ou retrocesso**. Dissertação (Mestrado em matemática aplicada). PUCRJ, 2001. Disponível em: <http://www.histedbr.fe.unicamp.br/navegando/fontes_escritas/5_Gov_Vargas/decret o%2019.890-%201931%20reforma%20francisco%20campos.htm>. Acesso em 12 jan. 2017.

TASHIMA, M. M.; SILVA, A. L. **As Lacunas no Ensino-Aprendizagem da Geometria**. Artigo (Programa de Desenvolvimento Educacional – PDE) Departamento de Matemática, Universidade Estadual de Londrina. Londrina, PR, 2008. Disponível em: <http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/producoes_pde/artigo_mar ina_massaco_tashima.pdf>. Acesso em 26 jan. 2017.

VASCONCELOS, M. B. F.; RÊGO, R. G. **A contextualização na sala de aula: concepções iniciais**. Paraíba, [20--]. 10f. Artigo (Mestrado). Universidade Federal da Paraíba, Paraíba, [20--] Disponível em: <https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjKmNr90pPVAhXKlpAKHaPgAowQFggnMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.sbem.com.br%2Ffiles%2Fix_enem%2FComunicacao_Cientifica%2FTra balhos%2FCC48251755468T.doc&usg=AFQjCNHkzqBDBywaUd6lbaryN4VFXD1Bw w>. Acesso em 07 fev. 2017.

VIANNA, C. R. O cão do matemático: discutindo o ensino da matemática em cursos de formação de professores. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002. In: Educação. Porto Alegre, ano XXV, n. 47, p.153-160. Junho, 2002. **Anais eletrônicos...** Paraná, 2010. Disponível em:

<http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/MATEMATICA/Artigo_Carlos7.pdf>. Acesso em: 7 fev. 2017.

ZUIN, Elenice de Souza Lodron. **Da régua e do compasso: as construções geométricas como um saber escolar no Brasil**. Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte – Minas Gerais – Brasil, 2001. 210p

APÊNDICE A – Termo de autorização

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA - UEPG

TERMO DE AUTORIZAÇÃO DA ESCOLA

Autorizo o professor Evandro Ortiz da Silva, mestrando do Mestrado Profissional em Rede Nacional - PROFMAT, a realizar a pesquisa previamente intitulada “Problemas no ensino de geometria: uma proposta e análise da geometria como disciplina no Ensino Fundamental aliada ao ensino de desenho geométrico” com alunos do 9º ano do Ensino Fundamental do Colégio Estadual Santa Clara - Ensino Fundamental, Médio, Profissional e Normal, localizado no Bairro Votorões, na cidade de Candói - PR, de acordo com as tarefas previstas no projeto de pesquisa.

Candói, 20 de março de 2017.

Prof.^a Itamara Forquim - Diretora

APÊNDICE B – Questionário de coleta de dados aplicado aos alunos



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA –
UEPG

PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM
REDE NACIONAL – PROFMAT

Mestrando: Evandro Ortiz da Silva

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Marli Terezinha Van Kan



PROFMAT

DIAGNÓSTICO DA TURMA

Caro aluno estamos realizando uma pesquisa sobre o ensino aprendizagem do conteúdo de geometria trabalhado atualmente no Ensino Fundamental de 6º ao 9º ano. Para que os resultados sejam os mais próximos da realidade, estamos solicitando que você responda ao questionário sem a necessidade de se identificar, de acordo com os conhecimentos adquiridos na disciplina de Matemática, mais precisamente sobre o conteúdo de geometria, da forma mais verdadeira e coerente possível. A sua participação é muito importante!

1- Qual sua idade?

R:.....

2- Qual seu sexo?

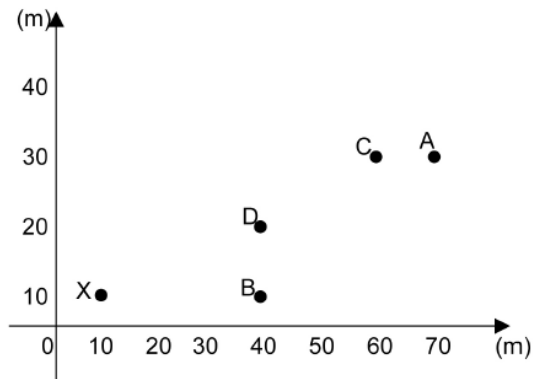
() Masculino () Feminino

3- Marque dois pontos quaisquer A e B. Com o auxílio de uma régua construa o segmento de reta AB. Em seguida verifique e anote a sua medida em centímetros. (Expectativa 25)

R:.....

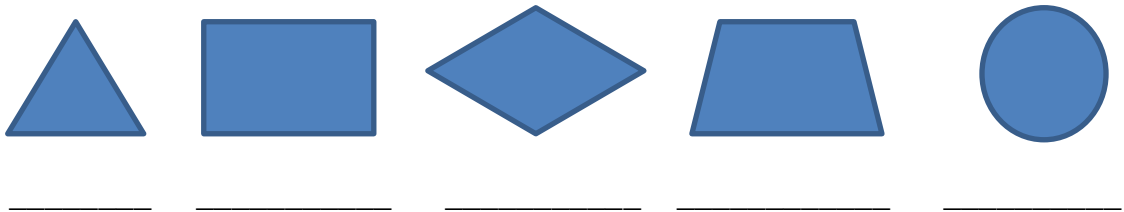
4- (Prova Brasil 2011) A figura ao lado ilustra as localizações de alguns pontos no plano.

João sai do ponto X, anda 20 m para a direita, 30 m para cima, 40 m para a direita e 10 m para baixo. Ao final do trajeto, João estará no ponto: (Expectativa 101, 102)

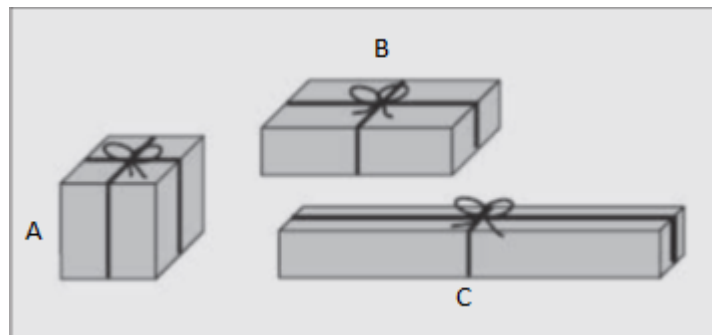


- a) A b) B c) C d) D

5- Dê o nome das figuras geométricas planas abaixo. (Expectativa 26)



6- (Adaptado de FERREIRA e LAUDARES, 2010) Os embrulhos da figura seguinte foram feitos com papel e atados com um fio. Cada um deles contém oito cubos todos iguais. (Expectativa 28 e 29)



Assinale a alternativa que corresponde respectivamente ao embrulho que usou mais fio e o que usou menos papel.

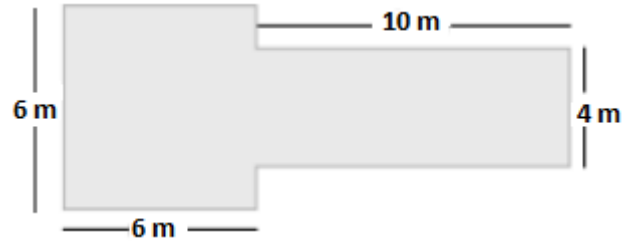
- a) A, B
 b) B, A
 c) B, C
 d) C, A
 e) C, B

7- (Adaptado de <http://maniadecalcular.blogspot.com.br>) A figura a seguir representa o salão de festa de um clube. Para reformar esse espaço, o orçamento do trabalho de um pedreiro depende do valor do perímetro e da área do salão.

Assinale a alternativa que mostra corretamente e nessa ordem, as medidas do perímetro e da área em metros quadrados do salão.

(Expectativa 28 e 29)

- a) 20 e 240
- b) 40 e 76
- c) 44 e 76
- d) 42 e 240



8- Um triângulo tem dois de seus ângulos internos medindo 50° e 110° , respectivamente. (Expectativa 96)

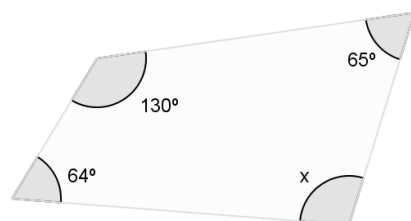
a- Faça um esboço representando a situação.

b- Qual a medida do terceiro ângulo desse triângulo?

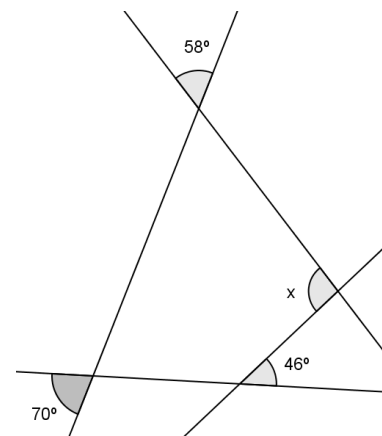
R: _____

9) Nas figuras abaixo, determine e anote o valor do ângulo x desconhecido. (Expectativa 103)

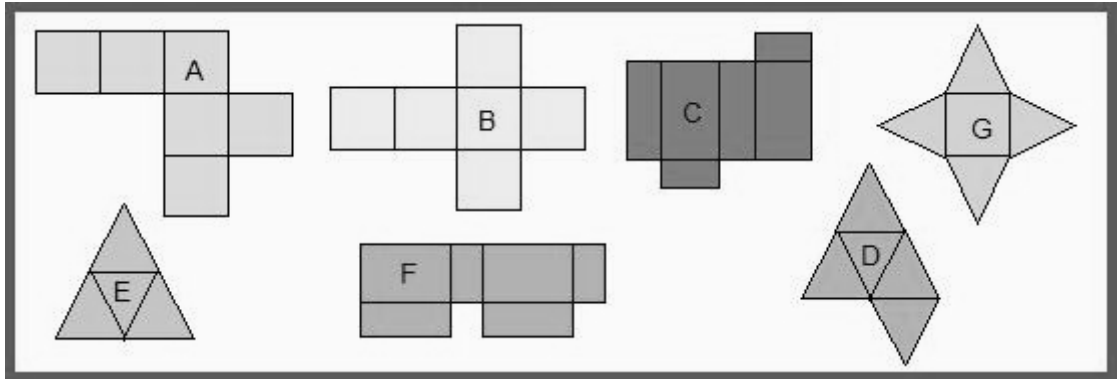
a)



b)



10) (Adaptado de <http://www.ajudaalunos.com>) Observe as figuras abaixo (Expectativa 31,32 e 69):



Escolha a alternativa que representa apenas planificações de poliedros.

- a) A, B, C, D
- b) B, C, D, E
- c) A, C, D, G
- d) B, C, E, G
- e) A, C, G, F

11) Dois lados de um triângulo medem 7 cm e 4 cm. Quais das seguintes medidas podem ser escolhidas como possibilidade de medida para o terceiro lado? Justifique a sua resposta (se julgar necessário construa o triângulo para auxiliar no entendimento) (Expectativa 94).

- a) 2 cm
- b) 6 cm
- c) 8 cm
- d) 12 cm
- e) 20 cm

R: _____

APÊNDICE C – Questionário de coleta de dados aplicado aos professores

O ENSINO APRENDIZAGEM DE GEOMETRIA NO ENSINO FUNDAMENTAL
TERMO DE ESCLARECIMENTO

Prezado Professor (a)

Convido-o (a) a responder voluntariamente o questionário da pesquisa previamente intitulada “Problemas no ensino de geometria: uma proposta e análise da geometria como disciplina no Ensino Fundamental aliada ao ensino de desenho geométrico”, que desenvolvo como parte do Mestrado do Programa de Pós Graduação PROFMAT (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) sob a orientação da Professora Doutora Marli Terezinha Van Kan. O objetivo da investigação é coletar dados que possam auxiliar na construção de uma proposta de alteração de matriz curricular com vista à melhoria do ensino de geometria e também fazer uma análise geral do ensino e aprendizagem de geometria atual bem como do perfil dos profissionais. As informações concedidas e a identidade dos participantes serão confidenciais. Uma cópia da Dissertação com o resultado final do estudo será entregue a Universidade Estadual de Ponta Grossa – UEPG e os resultados disponibilizados para os interessados.

Agradeço a sua colaboração, que deverá ser consentida, ao início do questionário e disponibilizo o e-mail eos.10@hotmail.com e o telefone (42) 98844-6778 para contato.

IMPORTANTE!! Clicar em ENVIAR ao final do questionário.

* Campo de preenchimento obrigatório

TERMO DE CONSENTIMENTO

Tendo sido orientado quanto ao teor do projeto e compreendido o objetivo do questionário, concordo em participar voluntariamente da pesquisa previamente intitulada “Problemas no ensino de geometria: uma proposta e análise da geometria como disciplina no Ensino Fundamental aliada ao ensino de desenho geométrico”, como sujeito. Estou ciente que: 1) Não receberei qualquer tipo de benefício pessoal ou financeiro por participar desta pesquisa; 2) Não existem possíveis desconfortos e

riscos decorrentes da participação; 3) Minha privacidade será respeitada, com meus dados mantidos em sigilo; 4) Foi me garantido que posso retirar meu consentimento a qualquer momento, sem que isso me leve a qualquer penalidade.

Obrigado pela sua participação!

*() SIM, quero participar da pesquisa.

1- Idade:

- () 20 a 25 anos
- () 26 a 30 anos
- () 31 a 35 anos
- () 36 a 40 anos
- () 41 a 45 anos
- () 46 a 50 anos
- () 51 a 55 anos
- () 56 a 60 anos
- () Mais de 60 anos

2- Graduação:

Você pode marcar mais de uma opção

- () Licenciatura em Matemática
- () Bacharelado em Matemática
- () Licenciatura em Ciências com Habilitação em Matemática
- () Outro: _____

3- Atuação:

Você pode marcar mais de uma opção

- () Ensino fundamental
- () Ensino médio
- () Ensino superior
- () Outro: _____

4- Há quanto tempo leciona Matemática?

- () Menos de 1 ano

- () 1 a 5 anos
- () 6 a 10 anos
- () 11 a 15 anos
- () 16 a 20 anos
- () Mais de 20 anos

5- Última formação acadêmica:

- () Graduação
- () Especialização concluída
- () Especialização em andamento
- () Mestrado concluído
- () Mestrado em andamento
- () Doutorado concluído
- () Doutorado em andamento

6- Vínculo empregatício:

- () Efetivo
- () PSS

7- Carga horária semanal:

Incluindo aula e hora atividade.

- () Até 20 horas
- () De 21 a 30 horas
- () De 31 a 40 horas
- () Mais de 40 horas

8- *Com relação a geometria, você considera que o modelo de ensino atual aplicado no ensino fundamental:

- () É totalmente adequado o que pode ser percebido pelo desempenho dos alunos nos momentos avaliativos
- () Possui falhas mas ainda apresenta resultados satisfatórios
- () Apresenta problemas que comprometem parcialmente a aprendizagem
- () É inadequado comprometendo totalmente a aprendizagem

9- *Sobre o ensino de geometria no ensino fundamental:

Podem ser marcadas mais de uma alternativa

- Trabalho intercalando com outras áreas da matemática
- Deixo os conteúdos de geometria para o final do ano letivo
- Sigo o livro didático, pois meu planejamento é baseado nele
- Sigo meu planejamento utilizando diferentes livros
- Utilizo de ferramentas do desenho geométrico
- Trabalho construções geométricas
- Não trabalho Geometria em minhas aulas

10- *Você considera que sua formação para o ensino de geometria no ensino fundamental:

- Supera o esperado
- Está dentro do esperado
- É limitada mas não compromete o ensino dos conteúdos
- É limitada comprometendo o ensino dos conteúdos

11- *Sobre a participação em cursos de capacitação na área de geometria:

Podem ser marcadas mais de uma alternativa

- Sempre participo
- Nunca ou quase nunca participo pois os horários e dias não favorecem a participação
- Nunca ou quase nunca participo, pois não gosto dessa área da matemática
- Nunca ou quase nunca participo, pois não há cursos gratuitos
- Nunca ou quase nunca participo, pois considero que não trazem métodos inovadores que contribuam para a melhoria de minhas práticas em sala
- Nunca ou quase nunca participo, pois considero que os conteúdos trabalhados estão distantes da realidade das salas de aula
- Não há oferta de cursos nessa área
- Outro:.....

12- *Sobre a aprendizagem de geometria dos alunos do ensino fundamental, percebo nos momentos avaliativos que **a maioria**:

- Supera as expectativas

- Atende as expectativas
- Apresenta pouca aprendizagem
- Não apresenta aprendizagem

13- *Sobre o conteúdo de geometria nos livros didáticos do ensino fundamental, percebo ao preparar as aulas que é:

- Excelente
- Bom
- Razoável
- Péssimo
- Não utilizo o livro didático para o ensino de geometria

14- *Com relação ao tempo disponível para o ensino de geometria no ensino fundamental, você trabalha os conteúdos previstos nos PCN:

- Em sua totalidade pois há tempo suficiente para que isso ocorra de maneira satisfatória
- Parcialmente pois o tempo é pouco para a quantidade de conteúdos
- Quase não trabalho pois o tempo é muito reduzido para a quantidade de conteúdos previstos para o ano letivo
- Não trabalho geometria, pois não sobra tempo

15- *Sobre os conhecimentos adquiridos pelos alunos no decorrer dos quatro anos do ensino fundamental percebo que, ao estudarem os conteúdos relacionados a geometria no ensino médio, **a maioria:**

- Não encontra dificuldades
- Possui algumas dificuldades, mas são superadas não interferindo no aprendizado de geometria no ensino médio
- Possui dificuldades que comprometem parcialmente o aprendizado dos conteúdos de geometria do ensino médio
- Não apresenta domínio do conteúdo de geometria do ensino fundamental comprometendo todo o aprendizado de geometria do ensino médio
- Não trabalho com o ensino médio

16- *(Prof. Paulo Myska - 2016) Dos conteúdos abaixo ordene de acordo com a sua preferência em ensinar:

- () Funções
- () Análise combinatória
- () Matemática Financeira
- () Geometria
- () Estatística
- () Álgebra
- () Aritmética

17- *Sobre a aprovação por conselho de classe você observa que **na maioria dos casos**:

- () Não causa prejuízos para o aprendizado futuro do aluno
- () Causa alguns prejuízos mas o aluno consegue superá-los
- () Causa prejuízos irreversíveis que comprometem parcialmente o aprendizado futuro do aluno
- () Causa prejuízos irreversíveis que comprometem totalmente o aprendizado futuro do aluno

18- *Com relação ao estudo fragmentado da geometria nos quatro anos do ensino fundamental, você considera que para **a maioria dos alunos**:

- () Facilita o aprendizado
- () Atrapalha o aprendizado pois o aluno tem dificuldades em lembrar e fazer conexões de um ano para o outro
- () outro:.....

19- *Você acharia interessante a discussão de alteração da matriz curricular com a criação da disciplina de geometria no ensino fundamental paralelamente a disciplina de matemática dando ênfase às construções do desenho geométrico conforme a figura abaixo :

MATRIZ CURRICULAR DE REFERÊNCIA PARA OS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL				
Disciplina	6º ano	7º ano	8º ano	9º ano
Base Nacional Comum (número de horas/aula semanais)				
Arte	2	2	2	2
Ciências	3	3	3	3
Educação Física	2	2	2	2
Ensino Religioso	1	1	-	-
Geografia	2	3	3	3
História	3	2	3	3
Língua Portuguesa	5	5	5	5
Matemática	5	5	5	5
Parte Diversificada (número de horas/aula semanais)				
Língua Estrangeira – Inglês	2	2	2	2
TOTAL	25	25	25	25

Fonte: <http://www.educacao.pr.gov.br/modulos/noticias/article.php?sstoryid=4077>

PROPOSTA DE ALTERAÇÃO DA MATRIZ CURRICULAR DE REFERÊNCIA PARA OS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL				
Disciplina	6º ano	7º ano	8º ano	9º ano
Base Nacional Comum (número de horas/aula semanais)				
Arte	2	2	2	2
Ciências	3	3	3	2
Educação Física	2	2	2	2
Ensino Religioso	1	1	-	-
Geografia	2	3	3	3
Geometria	↓	↓	↓	2
História	3	2	3	3
Língua Portuguesa	5	5	5	5
Matemática	5	5	5	4
Parte Diversificada (número de horas/aula semanais)				
Língua Estrangeira - Inglês	2	2	2	2
TOTAL	25	25	25	25

Fonte: autor.

A figura a esquerda refere-se a matriz curricular atual do ensino fundamental enquanto que a figura da direita refere-se a proposta de alteração com a disciplina de geometria. Obs.: a alteração da carga horária das outras disciplinas é apenas sugestão a ser discutida.

() Sim () Não

20- *Se tivesse que optar por apenas um ano, em qual seria mais pertinente a inclusão da disciplina de geometria

() 6º

() 7º

() 8º

() 9º

21- *Você acharia importante ter um livro didático destinado especificamente para o ensino de geometria que contemplasse também a utilização de ferramentas do desenho geométrico?

() Sim () Não

As questões 22 e 23 são opcionais

22- *Relate possíveis falhas que observa no processo de ensino aprendizagem de geometria no ensino fundamental.

23- *Deixe aqui sua sugestão para a melhoria no ensino de geometria no ensino fundamental e críticas a proposta caso tenha respondido "NÃO" na questão 19.
