



UNIVERSIDADE METROPOLITANA DE SANTOS
NÚCLEO DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA
FACULDADE DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS HUMANAS
CURSO DE MATEMÁTICA

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

ADRIANA ALVES DOS SANTOS
MARCELO BERTI DA SILVA

**A GEOMETRIA NOS ANOS FINAIS DO ENSINO
FUNDAMENTAL: DESAFIOS E PERSPECTIVAS
METODOLÓGICAS DA SUA APRENDIZAGEM**

SANTOS
2017



UNIVERSIDADE METROPOLITANA DE SANTOS
NÚCLEO DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA
FACULDADE DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS HUMANAS
CURSO DE MATEMÁTICA

ADRIANA ALVES DOS SANTOS
MARCELO BERTI DA SILVA

**A GEOMETRIA NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL:
DESAFIOS E PERSPECTIVAS METODOLÓGICAS DA SUA
APRENDIZAGEM**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Matemática da Universidade Metropolitana de Santos, como requisito para a obtenção do título de Licenciatura em Matemática.

Orientadora: Prof.^a Ms. Elizabeth Magalhães de Oliveira

Santos
2017

ADRIANA ALVES DOS SANTOS

MARCELO BERTI DA SILVA

**A GEOMETRIA NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: DESAFIOS
E PERSPECTIVAS METODOLÓGICAS DA SUA APRENDIZAGEM**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao curso de Matemática da
Universidade Metropolitana de Santos,
como requisito para à obtenção do título
de Licenciatura em Matemática.

TCC aprovado em: Santos: ___/___/___

BANCA EXAMINADORA

Orientadora Professora

Professor (a)

RESUMO

Este trabalho tem o objetivo de observar as perspectivas metodológicas do ensino e aprendizagem da Geometria na escola regular e verificar se os alunos terminam o Ensino Fundamental com aprendizagem adequada nesta disciplina. Essa informação é fundamental para o desenvolvimento do aluno no ensino médio a fim de que, com a ajuda do professor, possa evoluir e construir saberes de forma significativa no campo da matemática. Por isso, esse estudo de campo com professores do Ensino Médio pesquisa os conceitos e definições de alguns tópicos da Geometria como meio de verificar a aprendizagem de alunos ingressantes no Ensino Médio, assim como analisar e comentar sobre resultados. D'Ambrósio (1989), Gitirana e Carvalho (2010), Soares (2009) discutem esse panorama apoiados pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (1997) fundamentam a pesquisa.

Palavras-chave: Geometria, Metodologia, Aprendizagem.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	05
2 METODOLOGIA.....	07
3 MATEMÁTICA: DO HISTÓRICO PARA A ESCOLA.....	10
3.1 A MATEMÁTICA E A GEOMETRIA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL.....	12
3.2 A APRENDIZAGEM DA GEOMETRIA NO ENSINO FUNDAMENTAL II.....	14
4 PESQUISA DE CAMPO.....	16
4.1 ANÁLISE DE DADOS.....	16
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	46
REFERÊNCIAS.....	46

1. INTRODUÇÃO

A matemática está presente no cotidiano, envolvendo a ação das pessoas em tarefas desde as mais simples. Está na receita culinária, no consumo de energia elétrica, na compra do supermercado enfim, em tudo. Desde os tempos antigos ela acompanha o homem no seu processo de evolução, seja na contagem dos rebanhos nas eras primitivas, nas belas construções antigas e até mesmo nas inovações modernas e contemporâneas.

Embora quase onipresente na rotina diária, é na escola que as crianças têm o contato mais profundo com as regras e conceitos da matemática. A escola é o lugar propício para a construção dos saberes matemáticos, para a interatividade própria dos números.

Esse aprendizado inicial é imprescindível para embasar a aquisição de novos conhecimentos no decorrer do processo educativo escolar. Dentre esses conhecimentos encontra-se a Geometria. Essa é uma importante área da matemática e impõe desafios difíceis de superar se o aluno não tiver uma base teórica e prática anterior consistente. Por isso merece ser discutida e investigada.

Dessa forma, este trabalho pretende investigar a aprendizagem de Geometria construída no Ensino Fundamental II e qual a bagagem levada ao Ensino Médio. Acreditamos que exista defasagem da aprendizagem dessa disciplina, algo que será comprovado, ou não, pela amostragem da pesquisa de campo, realizada com professores do Ensino Médio.

Portanto, este trabalho pretende contribuir com as perspectivas metodológicas do ensino e aprendizagem da Geometria nos anos finais do Ensino Fundamental II e verificar se os alunos ingressam no ensino médio com conhecimentos adequados nessa área.

Este trabalho foi organizado por meio de revisão bibliográfica, reunindo as principais fontes sobre o assunto e por meio de pesquisa de campo para melhor compreender os aspectos discutidos teoricamente a respeito da Geometria. Esta última envolveu entrevistas com professores de matemática para saber a respeito do nível de aprendizagem dos alunos em Geometria.

A primeira parte abordará o uso da matemática no cotidiano e a sua aprendizagem na escola. Além disso, comenta de forma específica a

aprendizagem da geometria nos anos iniciais do ensino fundamental. Gitirana e Carvalho (2010) e Soares (2009) discutem esse panorama apoiados pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (1997).

A segunda parte envolve a concepção do ensino de geometria nos anos finais do ensino fundamental. Lima e Carvalho (2010), Barbosa (2001) nos ajudam a entender esse cenário.

Terceira parte envolve a pesquisa de campo que envolveu entrevistas com docentes de matemática dos anos finais do Ensino Fundamental e do Ensino Médio. Por meio dela chegou-se à conclusão que a maioria dos alunos apresenta defasagem aprendizagem da Geometria quando ingressam no Ensino Médio, mas que essa é um reflexo da falta de estímulos ainda no processo de alfabetização.

2. METODOLOGIA

A concepção do que seja pesquisa em Educação tem variado muito. Ainda hoje não há absoluto consenso a respeito desse assunto entre os educadores, pois alguns adotam um conceito bastante amplo de pesquisa, enquanto outros assumem outro significado, mais restrito. D'Ambrósio (1989), por exemplo, considera que o professor que analisa sua prática e a modifica está fazendo pesquisa, pois ao teorizá-la produz conhecimento para si mesmo. A pesquisa, assim, representaria o “elo entre a teoria e a prática”. Outros educadores já admitem uma concepção *stricto sensu* de pesquisa, reputando que o trabalho do pesquisador deva estar direcionado para responder a uma questão ou um problema específico, um objetivo a ser continuamente perseguido.

A ideia de pesquisa em Educação que adotaremos em nosso estudo é bastante próxima da posição do grupo que discutiu essa questão no IV ENEM (1992):

- “É perguntado um problema específico, ou seja, é fundamental para a pesquisa a existência de uma pergunta ou de um problema. Esse modo de pesquisar, além de exigir do pesquisador a organização dos processos metodológicos, depende e varia de acordo com a natureza da pergunta ou do problema e, sobretudo, da concepção de ciência, de educação e de mundo do pesquisador”.
- “O termo pesquisa ganha novo significado nas abordagens qualitativas. Ao adotarmos a posição de Bicudo (1993) que considera o ato de pesquisar como “perseguir uma interrogação (problema, pergunta) de modo rigoroso, sistemático, sempre andando em torno dela, buscando todas suas dimensões (...)”, estamos voltando o olhar da qualidade aos elementos que sejam significativos para o pesquisador.

Segundo Garnica (1997), a compreensão do pesquisador pode não estar ligada estritamente ao racional, mas é tida como atividade própria do homem, imerso num contexto que constrói e do qual é parte ativa. O homem compreende porque interroga as coisas com as quais convive. Assim, não há neutralidade do

pesquisador em relação à pesquisa, pois ele atribui significado, seleciona o que do mundo quer conhecer, interage e se dispõe a comunicá-lo.

Para maior neutralidade da investigação do pesquisador, ele pode procurar não recolher os dados ou provas com o objetivo de confirmar hipóteses construídas previamente; ao invés disso, as abstrações são construídas à medida que os dados particulares que foram recolhidos se vão agrupando. O investigador planeja utilizar parte do estudo para perceber quais são as questões mais importantes. Não presume que se sabe o suficiente para conhecer as questões importantes antes de efetuar a investigação.

Os investigadores qualitativos fazem questão em se certificarem de que estão a apreender as diferentes perspectivas dos entrevistados, dos sujeitos de suas pesquisas. Os investigadores qualitativos em educação estão continuamente a questionar os sujeitos de investigação, com o objetivo de perceber “aquilo que experimentam”, o modo como eles “interpretam as suas experiências”. Esses investigadores estabelecem estratégias e procedimentos que lhes permitam levar em conta as experiências do ponto de vista do informador.

Apesar da grande maioria das investigações nas ciências humanas e, em especial, na educação, adotar uma abordagem qualitativa, existem questões cuja natureza requer métodos quantitativos para investigá-los. Ou seja, a complexidade dos fenômenos sociais não impede que se procurem aproximações dos fenômenos por meio de análises quantitativas

Assim, esta pesquisa de campo procurou realizar um questionário, disponível virtualmente a professores dos alunos dos anos finais do Ensino Fundamental e primeiro ano do Ensino Médio, que necessariamente não se identificaram.

O instrumento de pesquisa constituiu-se em um questionário de 20 perguntas. A ideia inicial era verificar se os alunos terminam o ensino fundamental com aprendizagem adequada em Geometria. Portanto, o público alvo dessa pesquisa foram os professores de matemática que praticam a docência nos anos finais do Ensino Fundamental e professores do Ensino Médio.

Participaram da pesquisa 17 docentes, que responderam às questões. Estas foram divididas em três blocos temáticos: o primeiro dedicado a identificar o

perfil dos professores (formação, faixa etária, local de trabalho e experiência); o segundo e maior, voltado a questões relacionadas aos conhecimentos dos alunos em variados aspectos da geometria e, o terceiro, focado no uso das novas tecnologias em sala de aula.

Estas entrevistas tinham o intuito de revelar uma pequena amostra dentro de um contexto escolar específico de acordo com os objetivos desse estudo.

O estudo por meio de revisão bibliográfica explicitará a matemática na escola e o seu contexto nos anos iniciais do ensino fundamental; discorrerá também sobre a aprendizagem da Geometria nos anos finais em consonância com o surgimento e uso das novas tecnologias em sala de aula no que diz respeito à construção de saberes matemáticos de forma significativa.

Esses estudos teóricos darão embasamento para a análise dos resultados e procura observar a adequação dos métodos utilizados nesta pesquisa, procurando melhor identificar as reais contribuições deste trabalho.

3. MATEMÁTICA: DO HISTÓRICO PARA A ESCOLA

A palavra matemática tem origem do termo “*mathema*”, que significa estudo, conhecimento, aprendizagem. “É uma ciência antiga, de origem remota, cuja história e cujas áreas de atuação são tão vastas que, mesmo após anos e anos de estudos, é praticamente impossível aprender tudo o que está relacionado a ela” (ZANARDINI, 2017, p.13).

Discursar sobre a história da matemática é falar sobre a evolução da própria imunidade. Desde o surgimento das civilizações, ela sempre se fez presente.

A necessidade do ser humano de compreender os fenômenos que o cercam e ampliar, aprofundar e organizar, progressivamente, o seu conhecimento e sua capacidade de intervenção sobre esses fenômenos sempre impulsionou – e impulsiona – a construção do conhecimento matemático (GITIRANA; CARVALHO, 2010, p.69).

Dessa forma, os procedimentos e conceitos matemáticos foram construídos nesse processo de evolução a partir das necessidades do cotidiano de outras áreas do conhecimento e da Matemática também. Podemos encontrá-los nos sistemas de contagem, na agricultura, na economia, nas construções antigas e em muitas outras áreas.

Inúmeras atividades do cotidiano prático das pessoas envolvem ou requerem ao menos alguns fundamentos matemáticos como, por exemplo: desenvolvimento de operações, escrita de números, realização de medidas, representação do espaço, leitura de gráficos entre outras.

Um sujeito que não tem algum domínio dessas habilidades pode enfrentar inúmeras restrições à sua atuação na sociedade. Algum conhecimento matemático compõe um instrumento semelhante à alfabetização na formação para o exercício da cidadania (SOARES, 2009, p.06).

A todo momento surgem novas demandas, novas formas de pensamento humano no mundo contemporâneo. As informações e as necessidades sociais são muito mais dinâmicas.

A Matemática vem ganhando espaço nesse cenário e sendo demandada a produzir modelos para descrever ou ajudar a compreender fenômenos nas diversas áreas do saber, produzindo

conhecimentos novos nessas áreas, ao mesmo tempo que se desenvolve enquanto campo de conhecimento científico (TOMAZ; DAVID, 2008, p.13).

Nessa perspectiva, a educação se configura como um meio, como uma possibilidade de a população ter acesso a tais inovações, sendo, por sua vez, assimiladas e incorporadas às práticas sociais.

Portanto, é na escola que as pessoas entram em contato com o conhecimento matemático. É no processo educativo em que há a possibilidade de terem contato com o conhecimento científico e tudo o que o envolvem também.

A matemática escolar, então, oferece um vasto campo para a contextualização de todos esses procedimentos e conceitos por meio do tratamento da informação, dos números e operações, da geometria, das grandezas e medidas entre outras (GITIRANA; CARVALHO, 2010).

Essa disciplina passa a ser vista como uma linguagem pela qual o aluno pode ser conduzido a ter uma participação mais crítica na sociedade, porque a escola se estabelece como um dos locais em que as relações sociais são ricamente estabelecidas.

Aliada a esse objetivo, a Matemática também é chamada a engajar-se na crescente preocupação com a formação integral do aluno como cidadão da sociedade contemporânea onde cada vez mais é obrigado a tomar decisões políticas complexas. Introduz-se, assim, definitivamente, na agenda da Matemática escolar, o ensino voltado para a formação de cidadãos críticos e responsáveis (TOMAZ; DAVID, 2008, p.15).

De fato, a matemática é bastante valorizada nos currículos escolares do Ensino Fundamental e do Ensino Médio. Tem destaque nas grades disciplinares pela sua importância em todos os aspectos. “É tida como disciplina básica na escola e como conhecimento indispensável para a realização de várias atividades próprias dos sistemas produtivos” (SOARES, 2009, p.07).

A década de 1990 foi decisiva para essa mudança. Aconteceu uma série de reformas na educação. Pode-se destacar a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB – lei 9394/96), que instituiu a formação em nível superior do professor que leciona nos anos iniciais, o chamado professor polivalente.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) também complementaram a ideia de um currículo mais construtivista, propondo o trabalho interdisciplinar

através dos temas transversais (Ética, Saúde, Meio Ambiente, Orientação Sexual e Pluralidade Cultural) tanto nos anos iniciais como nos anos finais do ensino fundamental da Educação Básica.

E em relação à Geometria, o PCN (1997) afirma:

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

A Geometria é um campo fértil para se trabalhar com situações-problema e é tema pelo qual os alunos costumam se interessar naturalmente. O trabalho com noções geométricas contribui para a aprendizagem de números e medidas, pois estimula a criança a observar, perceber semelhanças e diferenças, identificar regularidades e vice-versa (p.55-56).

3.1. A Matemática e a Geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental

A criança, mesmo antes de entrar na escola, já tem contato íntimo com a matemática no seu convívio familiar. É na escola que ela aprende a assimilar e acomodar os conceitos matemáticos de forma gradual.

“O ensino de matemática é sempre fundamentado em ensinamentos anteriores, ou seja, ele é sequencial e dificilmente um estudante aprende a dividir se não tiver aprendido a somar, subtrair e multiplicar” (LOPES; VIANA; ALMEIDA, 2012, p.18).

Seguindo essa perspectiva, o nível da aprendizagem da matemática nessa fase vai refletir diretamente no desempenho do aluno nos anos finais do ensino fundamental. O mesmo se aplica à Geometria escolar.

Ela ocupa um papel central nos currículos de matemática no Ensino Fundamental e Médio. O domínio dos conceitos geométricos básicos, como formas, medidas de comprimentos, áreas e volumes é essencial para a socialização de um indivíduo à vida moderna (LOPES; VIANA; ALMEIDA, 2012).

Esses conceitos, embora não se perceba, estão presentes no cotidiano de muitos profissionais. Carpinteiros, marceneiros, cozinheiros, pedreiros, serralheiros entre outros usam esses conceitos no exercício de seus afazeres.

O mesmo acontece com a criança.

As crianças, desde o seu nascimento, procuram conhecer e explorar o espaço em que vivem, dirigindo suas ações e sua atenção nesse sentido. Elas vão explorando esse mundo geométrico a partir de suas necessidades, ou de sua curiosidade, construindo, assim, uma certa competência geométrica (FONSECA *et al*, 2009, p.73).

Mesmo antes do ingresso na escola, elas já estão mergulhadas nos conceitos geométricos, evidentemente sem se darem conta. Os PCN (1997) afirmam que deve-se proporcionar às crianças atividades de exploração do espaço físico do seu contexto, que permitam a representação, interpretação e descrição desse espaço de acordo com os conteúdos propostos para o ensino fundamental. E ainda especificam:

O pensamento geométrico desenvolve-se inicialmente pela visualização: as crianças conhecem o espaço como algo que existe ao redor delas. As figuras geométricas são reconhecidas por suas formas, por sua aparência física, em sua totalidade e não por suas partes ou propriedades (p.127).

Esses exercícios de observar, de descrever, de representar e analisar as formas encontradas pelas crianças incentiva a formação de imagens mentais, auxiliando o desenvolvimento da habilidade de visualização que fundamenta o pensamento geométrico.

O ponto de partida do ensino de geometria no ensino fundamental é, como vimos, o conhecimento perceptivo do mundo à volta da criança. O papel da escola será o de guiar a criança na exploração desse riquíssimo universo, possibilitando a ela trabalhar diversos aspectos relativos a objetos desse universo (LOPES; VIANA; ALMEIDA, 2012, p.74).

A escola, então, tem o papel de propiciar oportunidades para a construção desses saberes geométricos. Um dos desafios está em como fazer isso na prática docente cotidiana escolar, em como oferecer condições para a promoção de uma aprendizagem significativa. A própria forma de abordagem se configura em um desafio a ser vencido.

A preocupação em se resgatar o ensino de Geometria como uma das áreas fundamentais da Matemática tem levado muitos professores e pesquisadores se dedicarem à reflexão e à elaboração, implementação e avaliação de alternativas, que busquem superar as dificuldades não raro encontradas na

abordagem desse tema, na escola básica ou em níveis superiores de ensino. (FONSECA et al, 2009, p.91).

Como já abordado anteriormente, a aprendizagem da matemática acontece de forma evolutiva. O aluno dificilmente progredirá de forma satisfatória na construção dos conhecimentos matemáticos (e geométricos) nos anos finais do ensino fundamental e em seguida no ensino médio, se não tiver assimilados os conhecimentos básicos.

Esse dado do Observatório do Plano Nacional de Educação constata e antecipa a dificuldade que o professor de matemática dos anos finais do fundamental enfrenta ao se deparar com um grande percentual de alunos que saem da fase de alfabetização sem ter construído uma base necessária para a sua evolução.

3.2. A aprendizagem da Geometria no Ensino Fundamental II

Basicamente, quase toda a Geometria ensinada na escola está fundamentada na Geometria Euclidiana. Euclides era um estudioso que trabalhava na biblioteca de Alexandria, as datas do seu nascimento e de sua morte são uma incógnita. No entanto, estima-se que viveu provavelmente entre 330 a.C. e 275 a.C. Ele se dispôs a produzir um trabalho teórico sobre geometria.

Sua obra “Os Elementos”, composta de 13 livros, atravessou os séculos. “Considera-se que é a segunda obra que mais edições obteve, superada apenas pela Bíblia. O que chamamos de Geometria euclidiana encontra-se ali” (SOARES, 2009, p.99).

A forma como a criança é estimulada nos anos iniciais do ensino fundamental no ensino da geometria vai influenciar a forma como ela vai perceber os novos conteúdos no restante do processo educativo escolar.

Lima e Carvalho (2010) que a Geometria é parte essencial do ensino, sobretudo nos anos finais do ensino fundamental e Médio. É nessa etapa que existe o aprofundamento nos conceitos matemáticos e geométricos.

Classificar as figuras geométricas, com suas propriedades comuns e a compreensão da nomenclatura técnica condizente a essas classes estão entre os

propósitos a serem buscados desde o início da vida escolar. Porém, são conhecimentos que merecem uma exploração mais profunda nos anos finais do ensino fundamental.

Um exemplo disso são os triângulos. Eles estão entre as figuras geométricas que devem ser estudadas e merecem destaque.

Dentre as figuras geométricas, os triângulos estão, sem dúvida, entre as mais importantes. Eles podem se constituir em “células básicas” para a construção de muitas das figuras que estudamos na geometria e, além disso, escondem, na sua aparente simplicidade, uma enorme riqueza de propriedades matemáticas (LIMA; CARVALHO, 2010, p.153).

O ensino da Geometria no Fundamental II deve ser parte de um ambiente de aprendizagem propiciado pela escola para que o aluno construa seus conhecimentos. Barbosa (2001) afirma que as propostas de abordagens no contexto do ambiente de aprendizagem devem conduzir o aluno a indagar e investigar por meio da matemática 9 e da geometria) situações matemáticas e não matemáticas baseadas na realidade.

4. PESQUISA DE CAMPO

A pesquisa de campo envolveu um questionário voltado para os professores de matemática para saber o nível de aprendizagem dos alunos no final do Ensino Fundamental II, em determinados aspectos, em relação à Geometria. Os resultados serão mostrados e comentados a seguir.

4.1. Análise de Dados

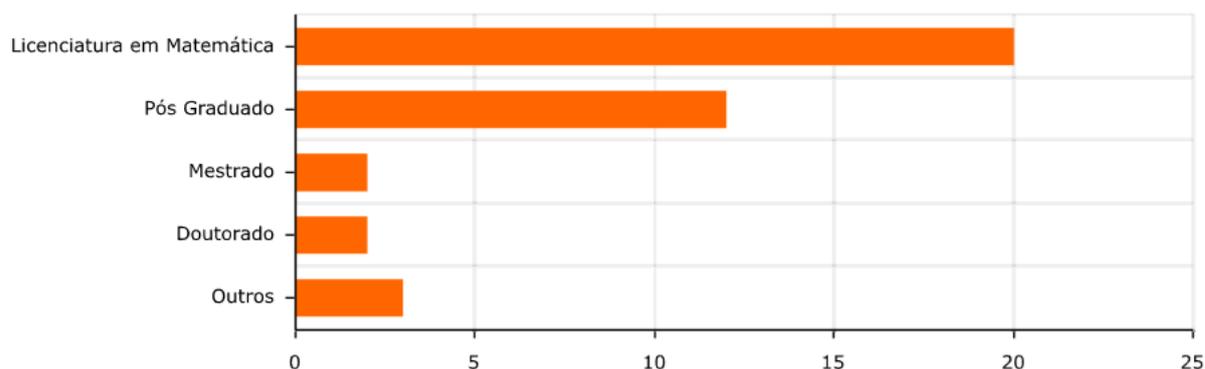
O primeiro bloco de perguntas voltadas aos docentes entrevistados procurava conhecer o perfil do grupo que participaria do estudo: faixa etária, formação acadêmica, local que leciona, tempo de experiência na docência e metodologia preponderante na sua prática cotidiana em sala de aula.

Mais de 80% dos entrevistados possuíam mais de 31 anos e mais de 70% com experiência superior a 5 anos no ensino da matemática. Isso denota um grupo experiente em sua maioria. Outro dado interessante é o local de atuação: grande parte atua em escola pública, como pode ser visto no gráfico abaixo:



Quase dois terços dos professores, ou seja, 19 deles, atuam em escolas públicas estaduais ou municipais de ensino. Outra informação relevante nesse bloco da pesquisa é a respeito da formação desses profissionais. Todos têm formação específica na área da matemática, com níveis maiores ou menores, conforme especificado a seguir:

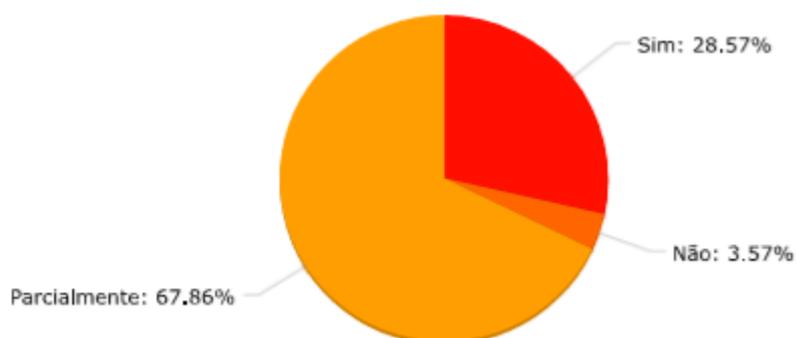
Gráfico 2: Formação Docente



O segundo bloco do questionário envolveu questões sobre conhecimentos específicos de geometria que os alunos carregam consigo ao sair do Ensino Fundamental para ingressar no Ensino Médio. Para a problemática e objetivos deste trabalho, era o bloco principal a ser analisado e discutido.

Uma das questões indagava se os alunos sabiam identificar e classificar as formas geométricas planas e espaciais. Sabe-se que a geometria plana ou euclidiana é a base da geometria que é ensinada desde os anos iniciais na escola e envolve conceitos básicos como ponto, reta, ângulos, área, perímetro, quadrado, entre outros (LIMA; CARVALHO, 2010). Portanto, conhecimentos básicos necessários para o entendimento dos conceitos mais complexos. A resposta dos professores está representada a seguir

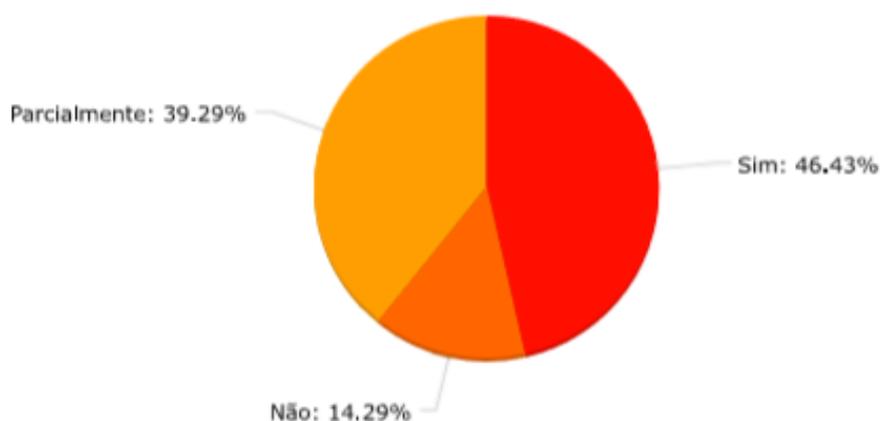
Gráfico 3: Conhecimentos de formas geométricas planas e espaciais dos alunos



Os dados apontaram que apenas um pouco mais de um quarto (28,57%) dos alunos sabem identificar e classificar as figuras geométricas de forma plena. No entanto, a grande maioria (67,86%) dos professores responderam que seus alunos sabem identificar e classificar as figuras de forma parcial. Ou seja, a maioria esmagadora (71,43%) ou não sabem identificar ou não sabem todo o conteúdo.

Em compensação, em relação à classificação de um triângulo em relação aos seus ângulos e lados, conteúdo dentro da geometria plana, o percentual de professores que responderam que os alunos conseguem classificar aumenta para quase 50%.

Gráfico 4: Classificação de Triângulo em relação a seus ângulos e lados



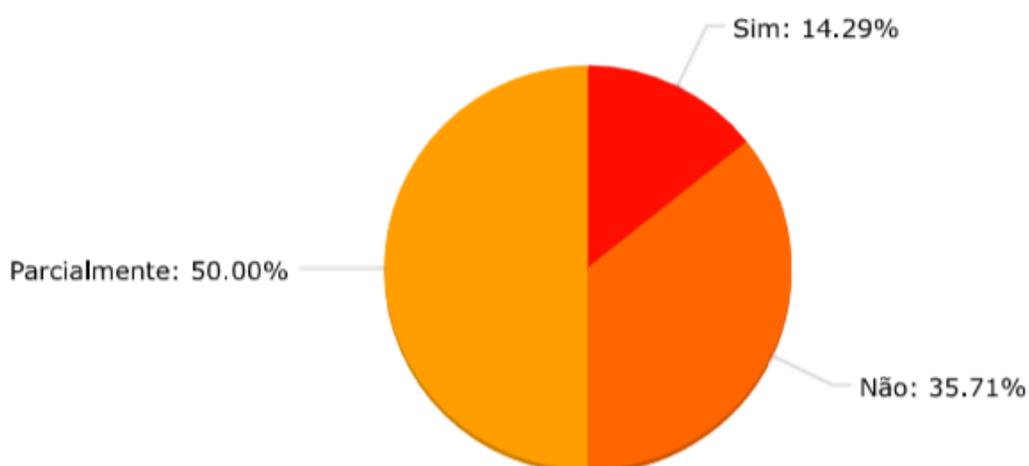
Sobre os triângulos: “...é um polígono que tem três lados. É também uma figura geométrica de estrutura rígida (não deformável). Por isso, é bastante utilizado pelos engenheiros em obras que necessitam de robustez, tornando-as mais seguras” (CASTANHEIRA; LEITE, 2014, p.65).

Isso demonstra a importância do conhecimento a respeito desse polígono devido ao seu uso não somente nos estudos escolares, mas também na sua aplicabilidade no cotidiano. Lima e Carvalho (2010), como já mencionado anteriormente, reforçam o papel fundamental desse polígono para a construção dos saberes geométricos.

Em contrapartida, mais da metade dos docentes (53,58%) afirmam que os alunos ou não sabem ou sabem parcialmente identificar e classificar triângulos. Por mais que o percentual de alunos que sabem tenha aumentado em relação à questão anterior, o índice de alunos que não sabem ou não conseguem classificar plenamente uma figura básica ainda é alto.

Quando o assunto é realizar cálculos de área e volume de prisma o índice de docentes que afirmam que seus alunos conseguem realizar esta tarefa de forma plena cai drasticamente para 14,29%.

Gráfico 5: Cálculo de área e volume em prismas

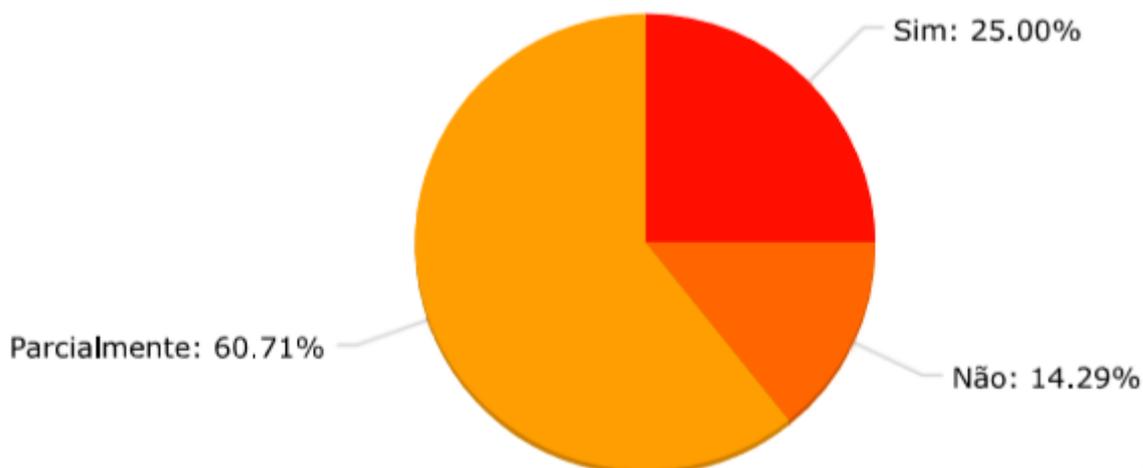


Maria Aparecida e Sonia Regina (2010) fizeram um estudo a respeito da abordagem sobre prismas em três coleções diferentes de livros didáticos distribuídos em escolas públicas de Varginha/MG. O resultado de tal análise foi o encontro de diversas falhas, como conceitos, metodologia e sugestões de atividades propostas, o que prejudicava a aprendizagem nesse sentido da geometria.

Outra questão abordava a compreensão do Teorema de Pitágoras e sua utilização em situações problema. Somente um quarto dos professores afirmaram que os alunos sabiam a sua concepção e aplicabilidade. “O teorema enunciado por Pitágoras estabelece o seguinte: o quadrado da medida da hipotenusa é igual

à soma dos quadrados das medidas dos catetos“ (CASTANHEIRA; LEITE, 2014, p.93).

Gráfico 6: Compreensão e Aplicação do Teorema de Pitágoras



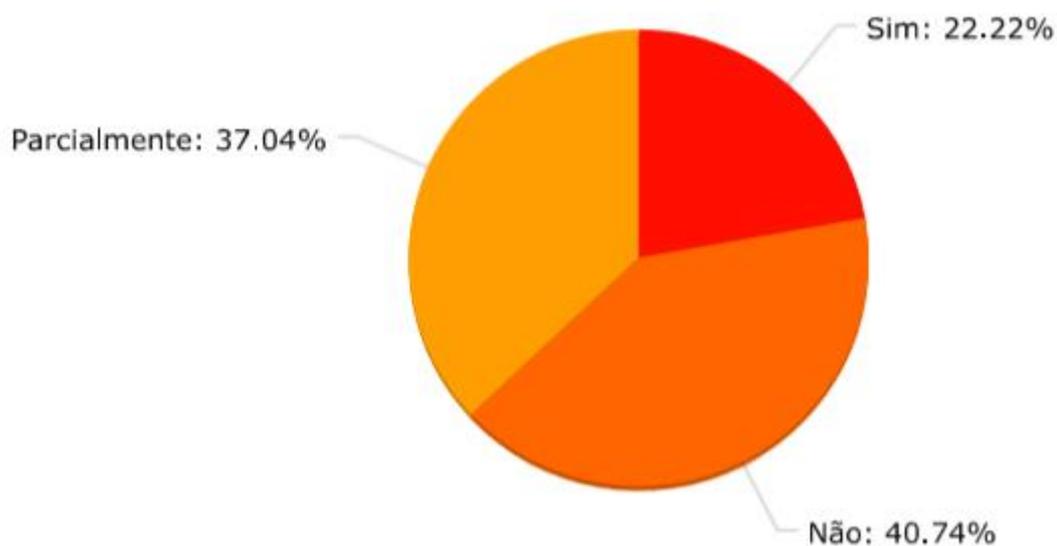
Outras questões importantes como identificar simetrias, medição e construção de ângulos, reconhecer planificações como pirâmides, cubos e cones, identificar e classificar poliedros ficaram abaixo dos 30%. Somente um terço dos professores respondeu que seus alunos têm conhecimento adequado. Para o cálculo de perímetro esse índice chega quase aos 40%.

Até mesmo em relação às novas tecnologias em sala de aula para favorecer a aprendizagem da Geometria as respostas apresentaram um cenário obscuro.

As tecnologias informáticas, portanto, devem ser vistas como uma ferramenta de pensamento matemático que oferecem diferentes possibilidades para o ensino da matéria, criando novas possibilidades de investigações matemáticas, interpretações e desenvolvimento de conceitos (BONAFINI, 2016, p.27).

Grande parte dos professores respondeu que a escola não oferece um ambiente para se trabalhar com as novas tecnologias no ensino da Matemática ou que o oferece, mas não em condições ideais. Somando estas duas opções temos mais de três quartos dos entrevistados.

Gráfico 7: Ambiente e novas tecnologias para ensino da Matemática



Entre os softwares utilizados no plano de ensino, Geogebra foi o mais citado por quase 80% dos docentes entrevistados, que alegaram utilizá-lo no seu Plano de Ensino. É possível aqui verificar um “monopólio” em relação a esse aplicativo tecnológico. Com diversas inovações no ramo da educação matemática, ficar restrito a um único software é perder oportunidades de explorar outros caminhos possíveis, tanto escola quanto docente.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Depois de conhecer um pouco da importância da Geometria para o ensino da Matemática na escola e analisar os dados colhidos no estudo de caso, chegou-se a conclusão de que os alunos não possuem conhecimentos adequados em Geometria ao ingressar no Ensino Médio.

Vários fatores podem contribuir nesse sentido, como metodologia inadequada e a falta de um alicerce teórico por parte do aluno quando chega o momento de construir saberes mais complexos, pontos estes importantes para uma futura pesquisa sobre o ensino e aprendizagem da Geometria no Ensino Fundamental.

A importância do trabalho de Geometria nos anos iniciais é fundamental e pode oferecer condições para que o aluno não tenha dificuldade de aprendizagem nos anos posteriores. A aprendizagem da Matemática (e da Geometria) acontece de forma evolutiva, como defendem Lopes, Viana e Almeida (2012), já citados anteriormente. Portanto, sem uma base de conhecimentos construída na alfabetização, a probabilidade de defasagem de aprendizagem nos anos finais é bem maior. Embora não fosse o foco de discussão deste trabalho, notou-se essa ligação pedagógica e é um assunto que merece atenção em pesquisas posteriores.

Outro fator importante e que pode colaborar metodologicamente com o ensino da Geometria são as novas tecnologias, com atividades mais dinâmicas, com atividades de jogos eletrônicos e softwares específicos podem transformar a sala de aula em um ambiente de aprendizagem e tornar a construção de saberes mais rica e significativa. Esse é um do ponto mencionado por Bonafini (2016) e Gitirana e Carvalho (2010). Todavia, isso demanda investimentos em materiais e em capacitação.

Por fim, ficou evidente, dentro do contexto dessa pesquisa, o desafio que o docente do Ensino Médio tem em mãos ao ter que trabalhar com um aluno que chega ao ciclo despreparado em relação aos conhecimentos geométricos. Desafio que pode ser superado somente com muito trabalho e dedicação.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, Jonei Cerqueira. **Modelagem Matemática: concepções e experiências de futuros professores**. 2001. Tese (Doutorado em Educação Matemática Ensino e Aprendizagem da Matemática e seus Fundamentos Filosófico-Científicos) – Instituto de Geociência e Ciências exatas, UNESP, Rio Claro, 2001.

BICUDO, Maria A. V. Pesquisa em Educação Matemática. **Revista Pro-Posições**. Campinas: Unicamp, 1993, p.18-23.

BONAFINI, Fernanda Cesar (org.). **Metodologia do ensino de matemática**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2016.

CASTANHEIRA, Nelson P.; LEITE, Álvaro E. **Geometria plana e trigonometria** [livro eletrônico]. Curitiba: Intersaberes, 2014.

COSTA, Maria Aparecida; Lima, Sonia Regina dos R. **Ensino de Prismas: Uma análise a partir do livro didático**. (Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Universidade Federal de Alfenas). Alfenas: UNIFAL, 2010.

D'Ambrosio, Ubiratan. **Pesquisa como elo entre teoria e prática**. III Simpósio de Iniciação Científica em Educação Matemática. Rio Claro: UNESP, 1989.

FONSECA, Maria da Conceição F.R. *et al.* **O ensino da geometria na escola fundamental: três questões para a formação do professor nos ciclos iniciais**. 3 ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2009.

GARNICA, Antonio V. M. **Algumas notas sobre pesquisa qualitativa e Fenomenologia**. Interface – Comunicação, Saúde, Educação, V.1, n.1, 1997.

GITIRANA, Verônica; CARVALHO, João Bosco P. de. A Matemática do contexto e o contexto da Matemática. In: MEC: Ministério da Educação. **Matemática: Ensino Fundamental**. Brasília: Secretaria de Educação Básica, 2010, p.69-90.

_____. Os livros paradidáticos para o ensino da Matemática. In: MEC: Ministério da Educação. **Matemática: Ensino Fundamental**. Brasília: Secretaria de Educação Básica, 2010, p.91-96.

LIMA, Paulo F.; CARVALHO, João Bosco P. de. Geometria. In: MEC: Ministério da Educação. **Matemática: Ensino Fundamental**. Brasília: Secretaria de Educação Básica, 2010, p.135-166.

LOPES, Sérgio R.; VIANA, Ricardo L.; ALMEIDA, Shiderlene V. de. **A construção de conceitos matemáticos e a prática docente** [livro eletrônico]. Curitiba: Intersaberes, 2012.

SOARES, Eduardo S. **Ensinar matemática: desafios e possibilidades**. Belo Horizonte: Dimensão, 2009.

TOMAZ, Vanessa S.; DAVID, Maria Manuela M. S. **Interdisciplinaridade e aprendizagem da Matemática em sala de aula**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2008.

PCN: **Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática**. Brasília: Ministério da Educação; Secretaria de Educação Fundamental, 1997.

ZANARDINI, Ricardo A. D. **Um breve olhar sobre a história da matemática** [livro eletrônico]. Curitiba: Intersaberes, 2017.