



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CCHE – CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E EXATAS
CAMPUS VI – POETA PINTO DO MONTEIRO
LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

JONAS FELIX DE SOUSA

**O ENSINO DE GEOMETRIA NO CONTEXTO DE ALGUMAS ESCOLAS
PÚBLICAS DE MONTEIRO-PB**

MONTEIRO-PB

2019

JONAS FELIX DE SOUSA

**O ENSINO DE GEOMETRIA NO CONTEXTO DE ALGUMAS ESCOLAS
PÚBLICAS DE MONTEIRO-PB**

Trabalho de Conclusão de Curso – TCC
apresentado ao curso de Licenciatura em
Matemática da Universidade Estadual da
Paraíba, *campus* VI, em cumprimento dos
requisitos necessários para obtenção do título de
graduado em Licenciatura Plena em
Matemática.

Orientadora: Prof^ª Me. Gilmara Gomes Meira

MONTEIRO-PB

2019

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

S725e Sousa, Jonas Felix de.

O ensino de geometria no contexto de algumas escolas públicas de Monteiro-PB [manuscrito] / Jonas Felix de Sousa. - 2019.

66 p. : il. colorido.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Humanas e Exatas , 2019.

"Orientação : Profa. Ma. Gilmara Gomes Meira , Coordenação do Curso de Matemática - CCHE."

1. Ensino de geometria. 2. Professores de matemática. 3. Método de ensino. I. Título

21. ed. CDD 372.7

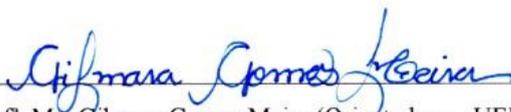
JONAS FELIX DE SOUSA

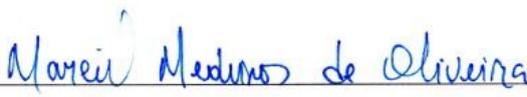
**O ENSINO DE GEOMETRIA NO CONTEXTO DE ALGUMAS ESCOLAS
PÚBLICAS DE MONTEIRO-PB**

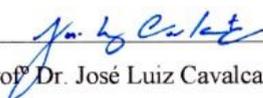
Trabalho de Conclusão de Curso – TCC
apresentado ao curso de Licenciatura em
Matemática da Universidade Estadual da
Paraíba, *campus* VI, em cumprimento dos
requisitos necessários para obtenção do título de
graduado em Licenciatura Plena em
Matemática.

Aprovado em 27 de novembro de 2019.

BANCA EXAMINADORA


Prof^ª Ms. Gilmaras Gomes Meira (Orientadora – UEPB)


Prof^º Ms. Marciel Medeiros de Oliveira (Avaliador - UEPB)


Prof^º Dr. José Luiz Cavalcante (Avaliador - UEPB)

Dedico esse trabalho aos meus avôs (materno e paterno) que não estão mais presente neste mundo, mas sei que de onde estão me protegem e torcem por mim.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar gostaria de agradecer à toda minha família pelos esforços realizados a fim de que eu chegasse à esse momento. Embora a caminhada não tenha sido nada fácil, sei que o sonho deles em alguns momentos foram maiores que os meus e por isso não deixaram que eu desistisse no meio do caminho. Portanto, meu pai José Félix, minha mãe Maria de Fátima, minha irmã Jordana e minhas avós Maria e Antônia, sou eternamente grato a vocês!

Gostaria também agradecer a todos os meus amigos que também me apoiaram nessa jornada, por terem me suportado nos meus dias de estresse. Gratidão Marcos Fabiano, Gabriel, Jeferson, Cícero, Luis Flávio, Adelson, Mateus Ericles, Fernando, Henrique, Robelson, Jailson, Matheus Alexandre, Geovani, Elissandra, Samara, Michelle, Carolina, Francimácia e Larissa e os demais que estão na minha cidade natal, Ibiara-PB. Eles foram essenciais para mim, pois sempre se preocuparam com meu percurso aqui em Monteiro-PB, cidade que me proporcionou muito crescimento. Aos demais colegas de classe quero também deixar meu agradecimento.

Quero agradecer também a todos os professores que participaram da minha formação na Educação Básica e Superior. Em particular, à professora Gilmara que me orientou na construção desse trabalho, me apoiando e incentivando. Agradeço também ao professor e amigo Marcos Fabiano que sempre acreditou em mim e meu deu forças para concluir o curso.

Quero deixar meus agradecimentos a CAPES, por ter financiado o PIBID e a Residência Pedagógica.

RESUMO

Reconhecendo que a Geometria é parte muito importante da Matemática e que pesquisas apontam sérios problemas relacionados ao seu ensino no Brasil, buscamos analisar como os professores que ensinam Matemática, vêm desenvolvendo e planejando as aulas de Geometria em algumas escolas públicas da cidade de Monteiro-PB. Além disso, o nosso propósito é também apresentar uma proposta metodológica que poderá ampliar as alternativas didáticas para tal ensino. A partir de experiências vivenciadas em escolas públicas desse município, enquanto bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), Estágios Supervisionados e, atualmente, na experiência da Residência Pedagógica, observamos que no município de Monteiro os alunos apresentam diversas dificuldades quando se deparam com conteúdos ligados à Geometria. Frente à isso, realizamos uma pesquisa, por meio de questionário, com cinco professores que ensinam Matemática em escolas da cidade, com o propósito de conhecer as estratégias que eles utilizam para esse ensino. De acordo com as respostas apresentadas, observamos que utilizam de diferentes estratégias, entretanto, enfatizam que apesar dos seus esforços, a maioria dos alunos ainda apresentam muitas dificuldades em relação à esse conhecimento. Pensando nisso e nas atuais modificações no ensino, apresentamos um conjunto de atividades fundamentadas nas competências e habilidades da Base Nacional Comum Curricular, que poderão auxiliar professores que tiverem acesso à essa pesquisa para o trabalho com Geometria.

Palavras-Chave: Ensino de Geometria. Professores de Matemática. Estratégias metodológicas.

ABSTRACT

Recognizing that geometry is a very important part of mathematics and that research point serious problems related to their teaching in Brazil, we seek to analyze how teachers who teach mathematic have been developing and planning geometry classes in some public schools in the city of Monteiro-PB. Also, our purpose is also present a methodological proposal that could expand the didactic alternatives for such teaching. From experiences lived in public schools of this city, as a scholarship holder of the Institutional Teaching Initiation Scholarship Program (PIBID), Supervised Internships and, currently, in the experience of the Pedagogical Residence, we observed that in the city of Monteiro the students have several difficulties when they come across content linked to geometry. In view of this, we realized a search through a questionnaire, with five teachers who teach mathematic in schools in the city, with the purpose of knowing the strategies they use for this teaching. According to the answers presented, we observed that they use different strategies, however, emphasize that despite their best efforts, most students still present many difficulties in relation to this knowledge. Thinking about it and the current modifications in teaching, we present a set of activities based on the competences and skills of the Common National Curriculum Base, which may assist teachers who have access to this research for working with geometry.

Keywords: Geometry Teaching. Mathematics teachers. Strategies Methodological.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. O ENSINO DE GEOMETRIA NO BRASIL: ASPECTOS E RELEVÂNCIA	15
2.1. Breve histórico acerca da geometria e seu ensino	15
2.2. O ensino de Geometria nos níveis Fundamental e Médio	17
2.3. O ensino de Geometria na Escola Básica	20
3. CAMINHOS METODOLÓGICOS QUE NORTEARAM A PESQUISA E ANÁLISE DOS RESULTADOS	24
3.1. Natureza da Pesquisa	24
3.2. Participantes da pesquisa	25
3.3. Etapas	25
4. APRESENTAÇÃO E ANÁLISES DOS RESULTADOS DA PESQUISA: CONFRONTANDO TEORIA E PRÁTICA	28
4.1. Conhecendo o perfil dos professores	28
4.2. As aulas de Geometria, o planejamento e afinidade dos alunos com os conteúdos	29
4.3. O ensino de Geometria e as estratégias didáticas dos professores	31
4.4. Uma proposta para o trabalho com Geometria na Escola Básica	32
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	42
REFERÊNCIAS	44
APÊNDICES	48
APÊNDICE I: Termo de consentimento dos professores	48
APÊNDICE II: Questionário proposto aos professores	49
ANEXOS	52
ANEXO I: Questionário do professor P1.	52
ANEXO II: Questionário do professor P2.	55
ANEXO III: Questionário do professor P3.	58
ANEXO IV: Questionário do professor P4.	61

1. INTRODUÇÃO

Oriunda das necessidades apresentadas pela humanidade, a Matemática está presente em padrões por toda natureza, em virtude disso, a humanidade percebeu que era fundamental a formalização, de modo a reconhecer, categorizar e valer-se de tais padrões, assim conseguindo um aperfeiçoamento ao longo do tempo. Dessa forma, a Matemática foi se destacando nos campos de conhecimento, apresentando aspectos que a tornaram base para as outras ciências.

Consequentemente a Matemática se tornou parte do nosso currículo escolar, o que constata sua relevância nas diversas áreas de conhecimento, sejam elas social, econômica, cultural, artística, etc. As três principais áreas de estudo da Matemática escolar são: *Aritmética, Álgebra e Geometria*. Neste estudo, em particular, iremos discutir aspectos da Geometria e seu ensino, principalmente no que se refere à sua forma de abordagem na Educação Básica.

Conforme Roque (2012), a palavra “*Geometria*” tem origem grega (*γεωμετρία*), com os termos *geo* que significa terra e *metria* significando medida, fruto da necessidade de medições de terras às margens do rio Nilo feita pelos egípcios e ordenada pelo rei com a finalidade de fazer a cobrança dos impostos devidos. Quando as cheias do rio baixavam os povos conquistavam de volta o pedaço inundado pelas cheias. Essa prática ficou conhecida como “agrimensura”. De acordo com a História da Matemática, a maior parte do que conhecemos sobre a Matemática é advindo da Grécia antiga, se baseando nas escritas de Aristóteles, Platão e nos *Elementos* de Euclides.

O conhecimento da Geometria é importante no estudo de Matemática e em diversas áreas do saber, a exemplo de arquitetura, arte, engenharia, jogos, construções, etc. Apesar de sua crucial importância no campo do saber, seu ensino teve algumas decadências que trazem reflexos até nos dias atuais. Até o final da década de 1920 o Brasil era submisso às traduções dos livros de Matemática da França, posteriormente à esse período, tal ensino passou a ser baseado no livro de Euclides Roxo, o qual tinha por propósito a modernização do ensino de Matemática, no entanto, não durou muito, pois os professores da época não foram a favor da conciliação da Álgebra, Aritmética e Geometria que o livro apresentava, o que ocasionou novas mudanças.

Com o surgimento do Movimento da Matemática Moderna¹ – MMM, nos anos de 1960, o ensino de Geometria foi deixada de lado nos currículos escolares, já que dava maior importância à axiomatização, à estruturação algébrica, à lógica e aos conjuntos. Com esse movimento internacional, o ensino de Matemática se pautava na formalidade e rigor dos fundamentos da Teoria dos Conjuntos e da Álgebra. Dessa forma, houve mudanças significativas nas práticas escolares para se adaptar à proposta do movimento, entretanto, por se tratar de uma simbologia muito rigorosa e abstrata, era inacessível à compreensão da maioria dos alunos, conseqüentemente, não surtiu resultados favoráveis à formação científica dos cidadãos, chegando então ao fracasso.

Conforme os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (BRASIL, 1998), na década de 1980, o *National Council of Teachers of Mathematics (NCTM)*² nos Estados Unidos, elaborou um documento intitulado “Agenda para ação”, que reformula a Educação Matemática - EM nos Estados Unidos e acaba refletindo mundialmente. Em particular, enfatizando a metodologia de Resolução de Problemas.

Rêgo, Rêgo e Vieira (2012), enfatizam que apenas ao término da década de 1970, foi que discretamente começaram surgir projetos baseados nas experiências dos alunos com relação à Geometria, nos quais estavam inseridos a exploração de figuras planas e espaciais e uso de materiais manipuláveis em sala de aula, no intuito de resgatar tal ensino. Em consequência disso, professores que tiveram sua formação nas décadas de 1960 a 1970, certamente não tiveram contato com aspectos da Geometria, o que traz muitas consequências posteriores, pois Lorenzato (1995), enfatiza que uma das justificativas, para não ensinar Geometria, utilizadas pelos professores que ensinavam na Escola Básica nessa década é que não tiveram a formação específica ou que os livros didáticos não eram um bom suporte, já que os conteúdos se apresentavam de forma resumida e sempre ao término do livro didático.

No entanto, atualmente o cenário mudou, pois além dos tópicos de Geometria fazerem parte da grade curricular dos cursos de Licenciatura em Matemática, os livros didáticos trazem todo conteúdo geométrico necessário para a Escola Básica de forma intercalada à

¹Movimento desencadeado em âmbito internacional, que procurava fazer uma reforma no ensino de Matemática, se fortaleceu principalmente nos Estados Unidos da América durante a Guerra Fria. Conforme Schoenfeld (1991), *apud* Pinto (2005) esse movimento foi criado em resposta aos russos, após o lançamento do primeiro foguete em 1957.

² Conselho Nacional de Professores de Matemática dos Estados Unidos. Defende o ensino e a aprendizagem de alta qualidade em Matemática para todos os alunos.

álgebra. Além disso, com a ascensão da *internet* e o avanço tecnológico, existem muitas ferramentas acessíveis e dinâmicas para subsidiar tal ensino.

Fazendo uma breve análise dos últimos anais publicados por congressos a nível nacional, tais como Congresso Nacional de Educação (CONEDU), Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM) e o Congresso Nacional de Pesquisa e Ensino de Ciência (CONAPESC), observa-se que há diversas pesquisas acerca do ensino de Geometria que apontam diversas possibilidades para o desenvolvimento do seu ensino na Escola Básica, seja por meio de materiais manipuláveis, uso de jogos, *softwares* de Geometria dinâmica, entre outros. Contudo, apesar das discussões que vêm sendo traçadas sobre a relevância desse ensino e as possibilidades para tal, pesquisas atuais como, Costa; Câmara dos Santos (2016), Costa; Santos (2017) e Nascimento; Souza (2018), entre outras.

A partir das práticas vivenciadas em escolas públicas - municipais e estaduais, do município de Monteiro-PB, tais como, participação no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), estágios supervisionados de observação e regência, e Residência Pedagógica, foi possível notar que os alunos do Ensino Fundamental e do Ensino Médio dessas escolas, apresentaram muitas dificuldades em relação à Geometria. Com isso, passamos a refletir sobre a seguinte questão:

Quais são as estratégias que professores de Geometria, utilizam nas suas aulas e como lidam com as dificuldades apresentadas pelos alunos ?

Frente à essa questão, tivemos por objetivo geral, analisar como os professores que ensinam Matemática, vêm desenvolvendo e planejando as aulas de Geometria em algumas escolas públicas da cidade de Monteiro - PB.

Projetando assim os objetivos específicos:

- Compreender como se dá a relação dos professores com a Geometria;
- Analisar o que documentos oficiais da Educação Básica apresentam em relação ao ensino de Geometria;
- Apresentar um conjunto de atividades que poderá subsidiar as aulas de Geometria dos professores da Educação Básica.

Nossa pesquisa está distribuída em 3 (três) sessões, na primeira delas, abordamos um breve contexto histórico do desenvolvimento da Geometria e seu ensino na formação básica e o que sugere os documentos oficiais (PCN e BNCC) em relação ao ensino de Geometria na Educação Básica.

Já na segunda, explicamos os procedimentos metodológicos por meio dos quais se desenvolveu a pesquisa, e na terceira, apresentamos os resultados obtidos e as respectivas análises dos mesmos, juntamente de um conjunto de atividades propostas para o ensino de Geometria na Educação Básica.

2. O ENSINO DE GEOMETRIA NO BRASIL: ASPECTOS E RELEVÂNCIA

Usamos essa seção para apresentar alguns aspectos teóricos que fundamentam a presente pesquisa. Nesse sentido, tratamos do desenvolvimento da Geometria e alguns aspectos que consideramos essenciais no que refere-se ao seu ensino e abordagens advindas dos documentos oficiais da educação acerca dele.

2.1. Breve histórico acerca da geometria e seu ensino

Conforme Roque (2012), aproximadamente por volta do século V a.E.C., surgiram os primeiros relatos sobre o surgimento da Geometria, com a medição das terras às margens do rio Nilo, para que o rei daquela época pudesse cobrar os impostos, pois quando o rio subia o nível da água e inundava essas terras, era recalculado o tamanho desses lotes de terra para que os impostos continuassem a serem cobrados de forma correta, tal prática ficou conhecida como “agrimensura”.

O princípio da formalização geométrica é incerto, porém, os gregos parecem ter um destaque maior nesse sentido, no entanto, essa prática era baseada em estudos de outros povos. Para Roque (2012, p. 72), “Sem dúvida, os primeiros matemáticos gregos praticavam uma geometria baseada em cálculos de medidas, como outros povos antigos.”

De acordo com a História da Matemática, um dos filósofos e matemáticos que pode ter contribuído para o avanço desse conhecimento, foi Tales de Mileto influenciado pela forma como eram medidas as terras às margens do rio Nilo no Egito, o qual havia levado posteriormente as ideias para a Grécia onde a Geometria foi ampliada e formalizada a partir dos Elementos de Euclides.

As contribuições de Tales para a Geometria são inúmeras, sendo atribuída ao pensador grego a descoberta de várias propriedades do triângulo esférico, o círculo e seu diâmetro, os ângulos opostos pelo vértice, os ângulos de um semicírculo, a propriedade ALA (ângulo, lado, ângulo) de triângulos isométricos, os ângulos da base de triângulos isósceles, entre outras. (FERREIRA, 2018, p. 18).

Euclides, o escritor da obra “*Elementos*”, que é constituído por 13 livros, foi o matemático mais famoso de sua época, embora seja desconhecido o local onde nasceu, acredita-se que tenha nascido por volta de 300 a.E.C., frequentou a biblioteca de Alexandria

onde ficou depositado os Elementos, nessa obra ele formalizou as definições, postulados e proposições. (ROQUE, 2012, p. 73).

Em relação ao ensino de Matemática no Brasil, até o final da década de 1920, ocorreram algumas transições, pois em grande parte desse período, o país utilizava-se de traduções dos livros de Matemática da França.

Em 1930, Francisco Campos assumiu o Ministério da Educação, ele tinha como proposta principal a modernização do ensino no país. Com isso, para o ensino de Matemática foi adotado o livro do professor Euclides Roxo intitulado “*Curso de Matemática Elementar*” que foi publicado em 1929. Neste livro existia conexões entre a Álgebra e Geometria, que na época causou estranhamento entre professores, devido a junção de diferentes assuntos, pois, tal prática não era comum naquela época. Por volta de 1942, a reforma da educação de Francisco Campos entrou em decadência. Desse momento até o final da década de 1950, a Geometria foi ensinada de forma mecânica. (LOBO; BAYER, 2004).

Por volta de 1960, surgiu o “*Movimento da Matemática Moderna*”, cujo objetivo era centrar o estudo da Matemática na Álgebra Abstrata e na Teoria dos Conjuntos, conseqüentemente, a Geometria foi deixada fora dos currículos escolares:

[...] no Brasil, a influência do Movimento da Matemática Moderna, cuja ideia central é adaptar o ensino da Matemática às novas concepções, [...] Quanto à Geometria, opta-se, num primeiro momento, por acentuar nesses livros as noções de figuras geométricas e de intersecção de figuras como conjuntos de pontos no plano, adotando-se, para sua representação, a linguagem da teoria dos conjuntos. (PAVANELLO 1993, p. 6-7).

Conforme Pinto (2005), nas décadas de 1950 e 1960, foram realizados três congressos brasileiros sobre o ensino de Matemática, sendo o primeiro ocorrido em 1955, em Salvador – BA. Os participantes chegaram à conclusão que o ensino de Matemática no Brasil necessitava de uma mudança radical. Assim, em 1957, aconteceu o segundo, em Porto Alegre – RS, no qual foram apresentadas algumas experiências em relação ao ensino de Matemática baseado na proposta dos princípios da Matemática Moderna. No terceiro congresso, em 1959, os participantes concluíram que não havia acontecido melhorias no ensino de Matemática.

Com o início da década de 1960, o MMM ganhou forças no Brasil e em 1961, foi fundado por professores do estado de São Paulo o Grupo de Estudos do Ensino de Matemática - GEEM que teve como organizador Osvaldo Sangiorgi. (MIORIM, 1998).

Desse momento em diante, as escolas no Brasil pautaram o ensino de Matemática na Álgebra Abstrata e Teoria dos Conjuntos. Até o fim dos anos de 1960, os professores encontraram muitas dificuldades para desenvolver os conteúdos apresentados nos livros didáticos. Assim, na década de 1970, começaram a surgir críticas sobre a forma do ensino advindo a partir da proposta da “Matemática Moderna”. A partir desse período, alguns países começaram a desapegar desse movimento. É difícil dizer ao certo quando surgiu e quando morreu esse movimento no Brasil, o que sabemos que deixou feridas no ensino de Matemática que possivelmente se alastram até os dias atuais. (PINTO, 2005).

Apesar de não ter se firmado a proposta da “Matemática Moderna”, ela foi capaz de eliminar a anterior, ocasionado prejuízos no ensino de Geometria até hoje, Ferreira (2018), enfatiza que por esses motivos a grande prejudicada foi a cultura escolar. No entanto, percebemos que nos dias atuais essa perspectiva está mudando, e o engajamento para tentar diminuir esses danos está crescendo, novas propostas didáticas e metodológicas surgem com mais frequências e a Educação Matemática evolui constantemente.

As pesquisas no campo da Educação Matemática - EM³, a exemplo de Crescenti (2005), Andrade (2007), Meira (2015) e Ferreira (2018), vêm trazendo relevantes contribuições para o ensino de Geometria nos últimos anos, seja no que refere-se à estratégias didáticas, ou em relação à materiais e métodos. Portanto, os avanços nas pesquisas em EM têm sido de grande valia, sobretudo, no que refere-se ao Ensino Básico, pois sabe-se que muitos alunos apresentam sérias dificuldades na aprendizagem Matemática desde o princípio de sua vida escolar e, nesse sentido, as pesquisa vêm contribuindo com propostas de alternativas metodológica que possam contribuir para a democratização dessa aprendizagem nos mais diversos níveis.

2.2. O ensino de Geometria nos níveis Fundamental e Médio

Frente às mudanças sociais e tecnológicas no decorrer dos anos, torna-se também necessário que o ensino seja modernizado para acompanhar tais mudanças a fim de atender as demandas necessárias. Para tanto o Ministério da Educação e Cultura – MEC publicou em 1997, um documento chamado Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN com estratégias e orientações de ensino para o Ensino Fundamental.

³ Conforme Fiorentini e Lorenzato (2009), “Educação Matemática é uma área de conhecimento das ciências sociais ou humanas, que estuda o ensino e a aprendizagem da Matemática”.

A criação desse documento se deu depois da tentativa frustrada da modernização da Matemática com o MMM. Em 1980, o *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM), elaborou um documento intitulado “Agenda para ação”, cujo foco em relação ao ensino de Matemática era a resolução de problemas, então inspirado nesse documento, passou a acontecer mudanças em relação ao ensino de Matemática em diversos países. Assim, entre 1980 e 1995, o Brasil estudou as propostas desenvolvidas e encontrou pontos de convergência, elaborando seu próprio documento – os PCN.

Seu foco era promover a mudança do ensino no país com o propósito de formar cidadãos, procurando englobar as diferentes culturas, sociedade e políticas existentes. No que se refere à Geometria, os PCN (BRASIL, 1998), apresentam os seguintes blocos de conteúdo: *espaço e forma* e *grandezas e medidas*, conforme apresentado no quadro abaixo.

Quadro 1: Distribuição dos conteúdos nos PCN.

Blocos de conteúdo	Conteúdos
<ul style="list-style-type: none"> ● Espaço e forma 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Plano Cartesiano; 2. Classificação de figuras bidimensional e tridimensional; 3. Medidas de ângulo, lados e área de figuras. 4. Relação entre os números de vértices, faces e arestas. 5. Ângulos interno de um triângulo; 6. Sessões de figuras tridimensionais; 7. Posição relativa entre duas retas; 8. Mediatriz e bissetriz de um ângulo; 9. Ângulos internos de polígono convexo e não-convexo; 10. Congruência de figuras planas; 11. Semelhança de figuras planas; 12. Teorema de Tales; 13. Teorema de Pitágoras.
<ul style="list-style-type: none"> ● Grandezas e medidas 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cálculo da área de figuras planas; 2. Cálculo do volume de figuras planas; 3. Cálculo da área de superfícies planas; 4. Cálculo do volume de prismas retos.

Fonte: Brasil, 1998, (Organização do autor).

A Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2018), documento mais atual que o MEC adotou para nortear o ensino no Brasil, é dividida em duas partes no que refere-se ao Ensino Fundamental: Anos Iniciais - 1º Ano ao 5º Ano e Anos Finais - 6º Ano ao 9º Ano.

Assim, nesse nível de ensino espera-se que os alunos possam desenvolver competências e habilidades, tais como, identificar pontos de referência para saber se deslocar e identificar deslocamento de objetos, criar representações de espaços conhecidos, estipular distâncias, entre outras. Em relação às formas geométricas, espera-se que os alunos possam reconhecer formas tridimensionais e bidimensionais, suas planificações e formas.

Conforme a BNCC, em relação aos anos finais do Ensino Fundamental, deseja-se que aconteça um solidificação dos estudos dos anos iniciais e expansão desses e, assim, desenvolvam afazeres que desperte a exploração de ampliação e redução de figuras geométricas planas, além de diferenciar seus elementos, de maneira que possam formar conceitos de semelhança e congruência. Nesta etapa os conceitos devem ser mais fortemente trabalhados fazendo com que os alunos consigam desenvolver a capacidade de obter triângulos semelhantes ou congruentes, saibam aplicar tal conhecimento e realize demonstrações simples.

É também importante e necessária a aproximação da Álgebra com a Geometria a fim de que ambas sejam trabalhadas de forma conectada ao invés de serem compreendidas como disciplinas isoladas no campo da Matemática.

No Ensino Médio, a BNCC sugere que aconteça uma engrandecimento e aperfeiçoamento das competências e habilidades estudadas até o 9º Ano do Ensino Fundamental. Para isso acontecer, é apresentado de forma mais ampliada os conteúdos propostos no Ensino Fundamental, procurando fazer com que os alunos compreendam, de fato, a Matemática e, dessa forma, possam criar a habilidade de construir o conhecimento.

Para que esses propósitos se concretizem nessa área, os estudantes devem desenvolver habilidades relativas aos processos de investigação, de construção de modelos e de resolução de problemas. Para tanto, eles devem mobilizar seu modo próprio de raciocinar, representar, comunicar, argumentar e, com base em discussões e validações conjuntas, aprender conceitos e desenvolver representações e procedimentos cada vez mais sofisticados. (BRASIL 2018, p. 529).

As competências do Ensino Médio foram distribuídas em 5 (cinco), e cada competência dispõe de suas habilidades. Embora as habilidades estejam distribuídas por

competências, não implica que sejam específicas para cada competência, podendo haver a intercalação entre elas.

No que se refere ao pensamento geométrico, além de estudar as figuras geométricas e plano cartesiano, os alunos são requisitados a desenvolver e resolver problemas em variados circunstâncias, empregando os princípios de semelhança e congruência. A competências 3, habilidade 9, aponta o seguinte,

Resolver e elaborar problemas que envolvem o cálculo de áreas totais e de volumes de prismas, pirâmides e corpos redondos em situações reais (como o cálculo do gasto de material para revestimento ou pinturas de objetos cujos formatos sejam composições dos sólidos estudados), com ou sem apoio de tecnologias digitais. (BRASIL 2018, p. 537).

Já a competência 5, habilidade 4, diz que o aluno precisa desenvolver o seguinte processo:

Investigar processos de obtenção da medida do volume de prismas, pirâmides, cilindros e cones, incluindo o princípio de Cavalieri, para a obtenção das fórmulas de cálculo da medida do volume dessas figuras. (BRASIL, 2018, p. 541).

Podemos observar que as distribuições dos conteúdos de Geometria nos documentos oficiais, retomou seu lugar no ensino de Matemática, assim, acreditamos que se os professores de Matemática seguirem as orientações advindas desses documentos, o ensino de Geometria pode melhorar significativamente na Educação Básica.

2.3. O ensino de Geometria na Escola Básica

O desenvolvimento do pensamento Geométrico dos alunos da Educação Básica é parte importantíssima do processo de aprendizagem de Matemática, por isso, os documentos oficiais, a exemplo da BNCC e dos PCN, abordam alternativas para o desenvolvimento de tal, a fim de que ao término do Ensino Básico, os alunos possam dispor de diversas habilidades e também competências, as habilidades visuais, é um exemplo disso. Mediante isso, Manoel (2014), apresenta o seguinte exemplo:

Quando colocamos diante de uma criança um dadinho, ela pode visualizar no objeto algumas de suas propriedades pela captação de representações visuais externas - possui cantos, não rola como a bola, apresenta seis faces. Contudo, ela terá que recorrer a uma imagem mental quando o professor utilizar

somente a palavra “dado” e esse objeto não estiver dentro do seu campo de visão. (MANOEL, 2014, p. 31).

Nesse sentido, propiciar a visualização e o manuseio de representações geométricas é importante para o aluno construir as imagens mentais as quais podem auxiliar no momento da formalização do conteúdo. Lorenzato (2010), enfatiza, portanto, que o manuseio de objetos é útil para propiciar conhecimentos prévios.

Entretanto, a realidade do ensino de Geometria na Educação Básica ainda é problemático, os alunos apresentam muitas dificuldades em relação aos cálculos de áreas, volumes, distinção entre bidimensional e tridimensional, entre outros aspectos. Frente à isso, Rogenski e Pedroso (2015), relatam em seu estudo, que os alunos apresentam poucos conhecimentos da Geometria básica (plana e espacial), refletindo nas demais áreas da Matemática. Dessa forma, os autores enfatizam que o problema se inicia desde o início do Ensino Fundamental, quando as crianças começam a estudar os conceitos iniciais da Geometria.

Mediante isso e diversos outros aspectos teóricos que enfatizam a problemática em relação ao ensino de Geometria, é necessário investir em pesquisas e ideias que possibilitem a melhoria de tal ensino. Na atualidade, com a ascensão das tecnologias digitais, há uma grande disponibilidade de recursos que podem subsidiar esse ensino, além da possibilidade de usar materiais concretos (manipuláveis e não manipuláveis), *softwares* de geometria dinâmica, aplicativos específicos de *smartphones*, entre outros. Compreendemos, portanto, que alguns desses recursos possibilitam um ensino mais atrativo. Entretanto, exige outras variáveis, a exemplo de preparo docente, planejamento, realidade social adequada e, sobretudo, vontade de empreender coisas novas em prol do melhoramento do processo de ensino e aprendizagem da Geometria.

Percebemos que as pesquisas relacionadas à sala de aula, vêm há algum tempo, insistindo na necessidade de investimento para que o modelo de ensino se adapte à sociedade moderna. Nesse sentido, defendem cada vez mais a relevância da participação dos alunos nas atividades recreativas. Para o ensino de Matemática não é diferente, é sobretudo, necessário, uma vez que, essa ainda é a disciplina de maior rejeição por parte da maioria dos alunos.

Com relação a utilização de atividades recreativas com materiais concretos, por exemplo, Manguiera (2014), defende a seguinte ideia:

O uso do lúdico, especialmente, dos materiais concretos como facilitadores da aprendizagem, possibilitam no aluno o desenvolvimento da capacidade de elaborar perguntas, buscar diferentes soluções, repensar situações, avaliar atitudes, elaborar estratégias, encontrar e reestruturar novas relações, arriscar soluções e facilitá-las, ou seja, resolver problemas. Em síntese, este recurso é um excelente meio pedagógico de ensino, pois facilita para o aluno, a construção e a compreensão dos conceitos primordiais existentes na Matemática e do trabalhados no cotidiano de sala de aula. (MANGUEIRA, 2014, p. 18-19).

Seguindo esse mesmo pensamento, após a introdução de um conteúdo seja por meio de aulas expositivas ou de outra forma, podemos utilizar a tecnologia como um meio para amenizar as dificuldades, assim como tirar as dúvidas e aprofundar os conhecimentos na apresentação de imagens, sejam gráficos ou figuras. Esse fato, vai também de acordo com o que orienta a BNCC, quando ressalta a necessidade de utilizar recursos auxiliares para propiciar a interação e melhor visualização das abordagens por parte do aluno.

Silva e Krindges (2012), relatam com base em uma experiência desenvolvida com alunos, a evolução após utilizarem o GeoGebra como ferramenta metodologia para o ensino de alguns conteúdos de Geometria. Nesse relato, abordam que depois da experiência dos alunos com a ferramenta, os mesmos conseguiram compreender melhor os assuntos, além de se sentirem mais entusiasmados em aprender Matemática e, por consequência, obtiveram uma melhoria nas notas. São os relatos dessas experiências que nos faz acreditar nas possibilidades existentes para melhoria do ensino.

No entanto, para desfrutarem dessas possibilidades em relação ao ensino de Geometria, é necessário que aconteça um investimento em formações que possam dar maior subsídio didático, pois algumas vezes, apenas a formação inicial, é pouco suficiente. Nesse sentido, acreditamos que o professor ao buscar uma formação continuada, principalmente em relação ao uso adequado das tecnologias digitais e uso de materiais diversos, poderá obter melhores resultados em relação ao seu trabalho nas aulas de Geometria.

Um dos desafios ainda enfrentados é que, em algumas escolas, mesmo havendo a disponibilidade de recursos auxiliares, como por exemplo, espaços de laboratórios de Matemática e/ou informática, esses, por vezes, não são usados adequadamente, pois é possível que haja professores que não possuem formação adequada para usar o espaço e os recursos com fins didáticos em prol do ensino de Matemática. Nesse sentido, conforme Lovis e Franco (2013), o uso sem significado não contribui na aprendizagem.

Esse fato aponta para uma necessidade de investir na formação e aperfeiçoamento do professor de forma continuada. A formação continuada parece ser um dos suportes mais importantes para o desenvolvimento das competências e saberes relacionados às novas tecnologias e ao seu uso na prática pedagógica. (LOVIS; FRANCO, 2013, p. 152).

Portanto, é necessário o apoio institucional e, sobretudo, o interesse pessoal para investir em formações continuadas, buscando sempre atualizações em prol da melhoria do ensino de Geometria na Escola Básica, a fim de atingir os objetivos mencionados nos documentos oficiais da educação. Dessa forma, o investimento não deve acontecer apenas em relação ao uso das tecnologias digitais, mas também, em metodologias, didáticas e práticas pedagógicas.

3. CAMINHOS METODOLÓGICOS QUE NORTEARAM A PESQUISA E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Nessa seção, apresentamos os aspectos metodológicos que nortearam o desenvolvimento da pesquisa e as respectivas análises. As análises são feitas a partir das respostas obtidas nos questionários submetido aos participantes.

3.1. Natureza da Pesquisa

Essa pesquisa é centrada numa abordagem qualitativa e descritiva, conforme Fiorentini e Lorenzato (2009), uma pesquisa tem essa natureza quando o pesquisador se insere no meio a fim de compreender os fenômenos estudados e entender os fatos os quais decorrem para obtenção dos resultados. Os autores também reforçam que uma pesquisa é descritiva ao passo que o pesquisador pretende detalhar a situação pesquisada.

Tendo como ponto central, investigar as estratégias metodológicas utilizadas por professores da rede pública que ensinam Geometria nos níveis Fundamental e Médio da cidade de Monteiro - PB, a investigação se deu a partir de um questionário proposto à professores que ensinam Geometria nas escolas da rede pública de ensino Estadual, Municipal e Federal. A partir das respostas apresentadas, foi analisado também a forma de avaliação em relação ao desempenho dos alunos no que diz respeito à Geometria; as estratégias que eles têm usado para facilitar o processo de aprendizagem dos conteúdos; o planejamento das aulas de Geometria; e a relação entre a Geometria, Álgebra e Aritmética, entre outros aspectos.

Essas análises foram feitas à luz das orientações apresentadas pelos documentos oficiais, especificamente os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN e a Base Nacional Comum Curricular – BNCC que é o documento mais recente para nortear a educação nacional. Por fim, considerando a relevância desse ensino para o desenvolvimento do aluno e a importância de um trabalho que invista em estratégias eficientes para um processo de ensino e aprendizagem mais relevante, apresentaremos uma proposta de atividades para o ensino de Geometria, a qual poderá ser útil aos professores participantes da pesquisa e aos demais professores de Matemática que tiverem acesso à esse trabalho.

3.2. Participantes da pesquisa

Os participantes da pesquisa, foram professores que ensinam Matemática nas escolas da rede pública de ensino da cidade de Monteiro-PB, nos níveis de Ensino Fundamental e Médio.

A escolha dos participantes, foi feita com base na disponibilidade das escolas da cidade. Após o planejamento das ações e elaboração do questionário, fomos até 5 (cinco) escolas da cidade, sendo 2 (duas) da rede estadual, 2 (duas) da rede municipal e 1 (uma) Instituto Federal, para conversar com os professores que ensinam Matemática/Geometria e ver a disponibilidade de responderem ao questionário. Durante a visita, conversamos a respeito da pesquisa e, em seguida, fizemos os esclarecimentos quanto aos objetivos, apresentando o termo de consentimento (Apêndice I) e o questionário (Apêndice II) impresso. Assim, todos os professores que se disponibilizaram a participar são aqui identificados por P1, P2, P3, P4 e P5, pois nos comprometemos em preservar suas identidades.

3.3. Etapas

No planejamento para o desenvolvimento da proposta, organizamos algumas etapas, pois entendemos que era uma forma de mais adequada de organizar cada ação. Assim segue a descrição de cada uma delas:

1ª etapa: a primeira etapa foi o momento de conhecermos o que as pesquisas vêm tratando acerca do ensino de Geometria na Escola Básica, bem como as orientações apresentadas para esse ensino nos documentos oficiais da educação nacional.

2ª etapa: passamos a escrever o referencial que justifica a necessidade de investir em pesquisas dessa natureza, já que o ensino de Geometria é tão importante e ainda passa por problemas consideráveis no âmbito do processo de ensino e aprendizagem na Escola Básica.

3ª etapa: com base em nossa questão de pesquisa e os respectivos objetivos, elaboramos o questionário proposto à professores que ensinam Matemática em cinco escolas públicas da cidade de Monteiro – PB.

4ª etapa: fomos às escolas e apresentamos a cada professor pesquisado o propósito de nossa investigação e coletamos os dados com base no questionário apresentado e respondido.

5ª etapa: analisamos as respostas apresentadas pelos professores e criamos uma proposta didática que pode ser viável para o ensino de Geometria na Escola Básica.

As análises aconteceram com base nas seguintes questões:

1. Nome do Professor:
 - 1.1. Qual a sua formação acadêmica? Qual o ano de conclusão do curso?
2. Há quanto tempo atua no ensino de Matemática?
3. Já passou por formação continuada?
4. Quais as turmas que no momento você atua na função de professor de Matemática?
5. Na escola a qual você atua, como acontece o planejamento para o ensino de Geometria?
6. A partir de suas aulas e convívio escolar com seus alunos, como você define o conhecimento geométrico deles? Argumente.
7. Como é desenvolvido o ensino de Geometria em suas aulas?
8. Você observa que seus alunos apresentam maior facilidade em Geometria ou Álgebra?
9. Quais são as principais estratégias metodológicas utilizadas em suas aulas de Geometria?
10. Como acontece o planejamento e orientações metodológicas para o desenvolvimento de suas aulas?

Quando perguntamos sobre a formação acadêmica, ano de formação e tempo de atuação no ensino de Matemática, o nosso objetivo foi identificar se os professores que ensinam Matemática naquelas escolas possuem formação na área, pois é importante compreendermos se atuam diretamente na sua área de formação e se possuem certa experiência em relação ao ensino de Matemática.

Referente a formação continuada, nossa intenção foi verificar se eles estão buscando atualizações em prol de suas aulas.

Com relação às turmas nas quais atuam no momento, na função de professor de Matemática, nosso propósito foi identificar os anos de escolaridade atendidos por eles.

Ao perguntarmos sobre como é desenvolvido o planejamento para o ensino de Geometria, tínhamos como intenção identificar se existe algum planejamento específico para esse ensino, pois defendemos que é importante um bom planejamento de aula, visto que cada área da Matemática exige diferentes planejamentos.

No tocante ao conhecimento de seus alunos a respeito da Geometria, nosso objetivo foi compreender se os professores conseguem identificar os níveis de conhecimentos de seus alunos. Assim, entendemos que ao conhecer o desenvolvimento de cada aluno, o professor poderá empenhar-se no desenvolvimento de alternativas em busca de melhores resultados.

Acerca do desenvolvimento do ensino de Geometria em suas aulas, buscamos identificar as metodologias por eles utilizadas. Acreditamos que quanto se faz uso de metodologias mais dinâmicas, tomando o aluno como protagonista, as chances de obter resultados mais eficientes no decorrer das aulas podem ser maiores.

No que diz respeito à observação dos professores com relação às preferências, por parte da maioria dos alunos, entre Geometria ou Álgebra, o nosso objetivo foi identificar o interesse que eles têm com relação à Geometria, já que historicamente, há uma supervalorização da Álgebra em algumas escolas do nosso país.

Já no que refere-se às estratégias metodológicas utilizadas nas aulas de Geometria, procuramos compreender se os professores dizem fazer uso de estratégias metodológicas que vá além do modelo tradicional de ensino⁴. Pois para o ensino de Geometria é importante o professor empregar alternativas que possibilitem a visualização e o manuseio para compreensão de conceitos iniciais, conforme as abordagens teóricas.

Ao término dos nossos questionamentos, buscamos compreender a forma como acontecem os planejamentos e orientações para o desenvolvimento de suas aulas, pois entendemos que planejar é essencial para o desenvolvimento das ações e a possível melhoria dos resultados.

As respostas retratadas pelos professores (Anexos I, II, III, IV e V) e analisadas, nos proporcionou compreender como acontece o ensino de Geometria em suas escolas e possibilidades para esse ensino.

⁴Conforme Leão (1991), no ensino tradicional o conhecimento é transmitido, ou seja, o professor é quem domina, organiza e estrutura os conteúdos a serem trabalhados de forma expositiva.

4. APRESENTAÇÃO E ANÁLISES DOS RESULTADOS DA PESQUISA: CONFRONTANDO TEORIA E PRÁTICA

Aqui destacamos as descrições e análises da proposta desenvolvida com cinco professores mediante questionário (Anexos I, II, III, IV e V) que investiga concepções acerca da formação e o ensino de Geometria nas suas aulas de Matemática.

4.1. Conhecendo o perfil dos professores

Os professores, aqui identificados por P1, P2, P3, P4 e P5, atuam em escolas públicas localizadas em Monteiro – PB. Especificamente P1 e P5 trabalham em escolas estaduais, P2 trabalha no Instituto Federal, P3 e P4 trabalham em escolas municipais.

Conforme as respostas exibidas, quando se foi perguntado a respeito da sua formação específica, P1 afirma que é formado em Matemática, no entanto, não especificou se é licenciatura ou bacharelado e que atua no ofício docente de Matemática há 25 anos. Atualmente ele atua no Ensino Médio.

Já P2 é licenciado em Matemática, especialista em Ensino de Matemática, mestre em Matemática e Doutorando em Engenharia de Processos, disse que atua como professor de Matemática há quase 20 anos, atualmente leciona no Ensino Médio e no curso de Tecnólogos em Construção de Edifícios no Instituto Federal da Paraíba. Já P3 afirma ter Licenciatura em Matemática e atua como professor de Matemática há 16 anos, atualmente ensina no Ensino Fundamental II.

P4 é Licenciado em Matemática e atua há 25 anos, atualmente ensina no Ensino Fundamental II. P5 é também formado em Matemática e atua há 17 anos no ensino de Matemática, atualmente trabalha com o Ensino de Jovens e Adultos nos ciclos V e VI.

Todos os professores participantes da pesquisa afirmaram ter passado por formação continuada. Entendemos que uma formação continuada acontece posteriormente a graduação, de maneira que construiremos um aperfeiçoamento daquilo que já estudamos Jorge e Pereira (2017). Seguindo essa perspectiva Richt (2010), evidencia que nesta prática, o professor está em busca de novos significados no decorrer de suas ações pedagógicas, além de uma valorização dos seus conhecimentos adquiridos nessa jornada, procurando amenizar as dificuldades encontradas em sua profissão.

4.2. As aulas de Geometria, o planejamento e afinidade dos alunos com os conteúdos

Compreendemos planejamento como uma ação intencional que possui finalidade, na educação sendo uma prática necessária para obtenção de bons resultados. Dessa forma, ao questionarmos sobre o planejamento para as aulas de Geometria, P1 esclareceu que ocorre de acordo com os guias de ensino (novo modelo das escolas integrais). P2 disse que acontece discussão entre os colegas da área que analisam os Programas de cada curso, já que é Ensino Médio técnico integrado, e no caso específico de Geometria exigem diferentes adaptações para que seja coerentes com cada curso atendido.

O professor identificado por P3 explicou que acontece planejamentos quinzenais e os conteúdos de Matemática são planejados de maneira geral, sem nenhuma especificação independente da área da Matemática. P4 relatou que os planejamentos acontecem quinzenalmente por área e, que neste momento, são discutidas diferentes formas para melhorar a compreensão dos alunos a partir das propostas do livro didático adotado pela escola. P5 descreveu que os planejamentos são feitos de forma geral e por área, no entanto, não é planejado aulas, são passadas para os professores orientações e informações do trabalho, mas que ele faz seu planejamento individual em casa.

Ao analisarmos as respostas dos professores, é notável acontecimento dos planejamentos das aulas de Matemática na maior parte das escolas na qual atuam, ainda que os planejamentos para as aulas de Geometria ocorrem da mesma forma que as demais áreas da Matemática, sem dar-se uma atenção especial.

Portanto, concordando com Schewtschik (2017), o planejamento tem um caráter condicionado à transformação na educação, pois ao final da execução deste, espera-se que o objetivo seja alcançado e promova uma mudança de comportamento do aluno frente ao conhecimento.

Quando perguntados a respeito do conhecimento de Geometria de seus alunos, a partir de suas aulas e convívio, P1 relatou que existe resistência por parte deles e que vêm do Ensino Fundamental com conhecimento geométrico aquém do necessário para o Ensino Médio. P2 explicou que recebe alunos com diferentes realidades, mas as dificuldades são comuns e que apresentam pouco conhecimento geométrico, até mesmo em relação aos elementos fundamentais. P3 disse que seus alunos apresentam conhecimentos prévios da Geometria,

entretanto, apresentam problemas para diferenciar o bidimensional do tridimensional, como por exemplo, diferenciar triângulo de pirâmide.

Nesse sentido, Brasil (2018) destaca que o ensino de Geometria não pode ficar ligado apenas na aplicação de fórmulas para cálculo de áreas, volumes, aplicações de Teoremas, e sim um estudo no qual promova um amplo grupo de conceitos.

P4 relatou que seus alunos trazem uma noção de alguns conhecimentos adquiridos no Fundamental I e a partir disso facilita para o aprofundamento do conhecimento no Fundamental II, enquanto P5, que atua na EJA, descreveu que grande parte de seus alunos têm um baixo nível de conhecimento geométrico, devido terem ficado muito tempo sem frequentar uma escola.

Ao serem perguntados se os alunos apresenta maior facilidade nos conteúdos de Geometria ou Álgebra, P1 explicou que mesmo com pouco domínio, os alunos têm mais familiaridade com Álgebra. P2 afirmou que, de forma geral, eles apresentam facilidade nas duas, mas reclamam da falta de compreensão dos desenhos geométricos em situações problemas. P3 disse que é em Geometria, já que no Ensino Fundamental o estudo de Geometria não envolve tanto cálculo. P4 e P5 têm a percepção de que a maioria de seus alunos se identifica mais com a Geometria.

Percebemos que não é de agora as inquietações dos alunos em relação às dificuldades em aprender Matemática, no decorrer das nossas práticas isso se torna mais visível. Santos, França e Santos (2007), apontam que um dos fatores a essa ocorrência é o algebrismo, que por muitas vezes, só tem interesses em apresentar conceitos puros, sem aplicações, o que causa ainda mais aflição em alunos que não tem uma boa base dos conceitos.

Com relação ao ensino de Geometria, Lorenzato (2010), enfatiza que nem sempre as palavras podem causar o mesmo impacto que uma figura ou algo concreto causa, as palavras têm o poder de auxiliar e muitas vezes não são o bastante para ensinar, por essa razão é imprescindível a visualização e manuseio de representações geométricas para subsidiar a compreensão de conceitos prévios.

Presenciamos nas respostas dos professores do Ensino Fundamental que o seus alunos se identificam com a Geometria pelo fato de estarem conhecendo os conceitos iniciais como identificação de ponto e reta, construção de figuras planas, explicação de figuras, entre outras. A identificação com os conteúdos de Geometria para esses alunos, pode ser atribuída ao fato

de que eles conseguem associar os conceitos aos objetos do seu dia a dia (formas, medidas, dimensões, etc).

Já os professores que atuam no Ensino Médio, justificam dificuldades apresentadas pelos alunos em relação à interpretação de aspectos da Geometria, pois a partir do Ensino Médio começam a trabalhar conceitos mais amplos do que os tratados no Ensino Fundamental, a exemplo, da Geometria Espacial que requer boa base de conhecimentos relacionados à Geometria Plana.

Conforme aborda Meira (2015), é comum que os alunos tenham diferentes graus de conhecimentos em virtude da variação com a qual a construção acontece, e essa, depende de vários fatores, como por exemplo: afinidade com o conteúdo, nível de conhecimentos prévios, didática do professor, e outros aspectos. Em relação ao ensino de Geometria, a autora afirma:

Pensando no ensino de Matemática, particularmente de Geometria, percebemos que, apesar de tantos trabalhos desenvolvidos com essa temática, o problema permanece e grande parte dos alunos ainda apresentam muitas dificuldades de raciocínio e visualização, sobretudo, quando pensamos na resolução de problemas. Portanto, é muito importante que aos alunos, desde as séries iniciais, seja dada oportunidades de pensarem a partir da visualização e manipulação. (MEIRA, 2015, p. 33).

Portanto, é necessário que o professor estimule e possibilite ao aluno o desenvolvimento do conhecimento geométrico com suporte da visualização e manipulação, tornando o estudo mais próximo do seu cotidiano, quando possível, a fim de auxiliar mais facilmente a assimilação por parte dos alunos desde as séries iniciais.

4.3. O ensino de Geometria e as estratégias didáticas dos professores

A respeito de como é desenvolvido o ensino de Geometria em suas aulas, P1 relatou que costuma utilizar videoaulas, sequências didáticas e trabalhos com situações do cotidiano. Segundo o professor P2, há uma preocupação em contextualizar a Matemática, fazendo aulas campais, utilizando materiais manipuláveis, utilização do teodolito e também a construção de figuras com régua e compasso. Já P3 disse que procura introduzir os conteúdos utilizando materiais concreto, visando assimilar com os conceitos. P4 relatou utilizar aulas expositivas, leitura de textos e *slides*, sempre objetivando despertar a curiosidade dos alunos. Enquanto P5 disse que trabalha por meio de aulas explicativas, expositivas e práticas.

De acordo com as respostas apresentadas pelos professores, analisamos que eles buscam meios para facilitar a aprendizagem, no entanto, conforme abordaram os alunos ainda apresentam muitos problemas em relação ao conhecimento geométrico. Em relação à isso, Lorenzato (1995), destaca que a questão da renovação ou ressurreição do ensino de Geometria não depende apenas de questão didática-pedagógica, mas também sócio epistemológica envolvendo universidades, secretarias de educação e editoras. Nesse sentido, as universidades já vêm dando certo suporte a partir da formação inicial dos professores de Matemática, uma vez que faz parte da grade curricular dos cursos de formação as disciplinas de tópicos de Geometria, além de Laboratório de Matemática que propicia o desenvolvimento de materiais e práticas para o ensino da Geometria nos níveis de Ensino Fundamental e Médio. Dessa forma, é essencial o investimento em formação continuada, a fim de que os professores possam acompanhar as mudanças e possibilidades para o ensino atual.

Concordando com Rêgo, Rêgo e Vieira (2012) as aulas no modelo puramente expositivo e explicativo para o ensino de Geometria, na maioria das vezes, não propiciam o desenvolvimento de conhecimentos que possam suprir a demanda de saberes matemáticos. Concomitante a isso, Leivas (2015) enfatiza que ao insistirmos em mecanismos e técnicas rotineiras, estamos se mantendo estagnados. Portanto, é importante envolver os alunos em atividades interativas, problemas que os faça pensar, interpretar e desenvolver estratégias, entre outras atividades que os mantenham ativos. Por essa razão é que insistimos na defesa de investir numa formação que auxilie no desenvolvimento de diversas práticas em sala de aula.

4.4. Uma proposta para o trabalho com Geometria na Escola Básica

A partir dos estudos teóricos e da investigação prática, entendemos que é importante ir além da investigação e investir também em propostas que possam auxiliar o trabalho com Geometria na Escola Básica, utilizando objetos de fácil aquisição, por exemplo régua, compasso, folhas de papel, entre outros. Dessa forma, apresentamos um conjunto de

atividades contemplando competências⁵ do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), além de algumas competências e habilidades previstas na BNCC.

Atividade 01: Planificação de sólidos geométricos

Objetivo: reconhecer as figuras planas a partir de suas planificações.

A atividade apresentada abaixo (figura 01), trata-se de uma questão aplicada pelo ENEM (2012) que, apesar de ser direcionada ao Ensino Médio, é adaptável ao 6º Ano do Ensino Fundamental e também viável ao 2º Ano do Ensino Médio.

Nas competências previstas pelo ENEM, a seguinte atividade, pela Matriz de Referência de Matemática e Suas Tecnologias, se encaixa na seguinte competência e sua habilidade: *Utilizar o conhecimento geométrico para realizar a leitura e a representação da realidade e agir sobre ela* (competência 2). A 7ª habilidade referente a essa competência é *Identificar características de figuras planas ou espaciais*. A BNCC apresenta para o 6º Ano na unidade temática de Geometria alguns objetivos de conhecimento e habilidades a serem desenvolvidos, assim, a presente atividade se enquadra na habilidade 22: *Utilizar instrumentos, como réguas e esquadros, ou softwares para representações de retas paralelas e perpendiculares e construção de quadriláteros, entre outros*.

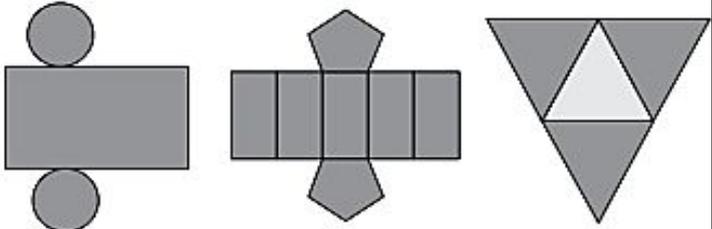
Para o trabalho em sala, o professor poderá levar as planificações impressas ou utilizar folhas de papel A4, régua, compasso, tesoura de papel e cola ou fita durex para trabalhar as formas. A mesma poderá ser desenvolvida individualmente, entretanto, é interessante propiciar o trabalho em duplas ou pequenos grupos, pois proporciona a interação social entre os alunos.

Nessa atividade, o professor deverá orientar os alunos na solução. Na construção das formas para montar os sólidos, as medidas das arestas e raio fica a critério do professor.

⁵Segundo a Matriz de Referência do ENEM, as competências são as seguintes: Competência de área 1 - Construir significados para os números naturais, inteiros, racionais e reais. Competência de área 2 - Utilizar o conhecimento geométrico para realizar a leitura e a representação da realidade e agir sobre ela. Competência de área 3 - Construir noções de grandezas e medidas para a compreensão da realidade e a solução de problemas do cotidiano. Competência de área 4 - Construir noções de variação de grandezas para a compreensão da realidade e a solução de problemas do cotidiano. Competência de área 5 - Modelar e resolver problemas que envolvem variáveis socioeconômicas ou técnico-científicas, usando representações algébricas. Competência de área 6 - Interpretar informações de natureza científica e social obtidas da leitura de gráficos e tabelas, realizando previsão de tendência, extrapolação, interpolação e interpretação.

Figura 01: Questão do ENEM, 2012.

Maria quer inovar em sua loja de embalagens e decidiu vender caixas com diferentes formatos. Nas imagens apresentadas estão as planificações dessas caixas.



Quais serão os sólidos geométricos que Maria obterá a partir dessas planificações?

A Cilindro, prisma de base pentagonal e pirâmide.
 B Cone, prisma de base pentagonal e pirâmide.
 C Cone, tronco de pirâmide e pirâmide.
 D Cilindro, tronco de pirâmide e prisma.
 E Cilindro, prisma e tronco de cone.

Fonte:

http://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/provas/2012/caderno_enem2012_dom_amarelo.pdf.

Atividade 02: Cálculo do volume de um paralelepípedo

Objetivo: compreender as funcionalidades da Geometria Espacial no cotidiano.

Essa atividade pode ser proposta para alunos do 7º Ano e está de acordo com a habilidade 30 da BNCC: *Resolver e elaborar problemas de cálculo de medida do volume de blocos retangulares, envolvendo as unidades usuais (metro cúbico, decímetro cúbico e centímetro cúbico).*

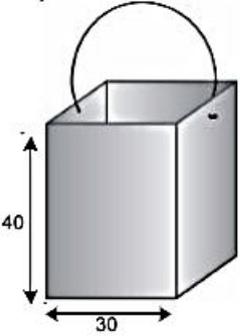
Nela, o professor poderá dividir a resolução em etapas, na primeira realiza o cálculo na sala de aula junto aos alunos, verificando a teoria estuda antes. Na segunda, ele poderá realizar uma pequena gincana com os alunos, dividindo a sala em grupos, em seguida, distribuir recipientes com diferentes formatos (cilindro, tronco de cone, cubo e etc), além do paralelepípedo, fazendo a distribuição dos recipientes com um sorteio entre os grupo. O vencedor da competição será o grupo cujo recipiente tem a capacidade de encher a caixa d'água mais rápido. Ao término da competição, o professor poderá realizar perguntas a

respeito dos recipientes de cada grupo, procurando estimular os grupos a identificar as características de cada recipiente.

Figura 02: Questão OBMEP (2005)

15. Na casa de Manoel há uma caixa d'água vazia com capacidade de 2 metros cúbicos. Manoel vai encher a caixa trazendo água de um rio próximo, em uma lata cuja base é um quadrado de lado 30 cm e cuja altura é 40 cm, como na figura. No mínimo, quantas vezes Manoel precisará ir ao rio até encher completamente a caixa d'água?

(A) 53
(B) 54
(C) 55
(D) 56
(E) 57



Fonte: https://drive.google.com/file/d/1dYU5WdzT23JyAj2b3gcZq0heiYKxHPZ_/view.

Atividade 03: Classificação de Triângulos a partir da construção de origami

Objetivo: instigar ao aluno a construir conhecimentos sobre as propriedades do triângulo utilizando dobraduras.

Ao desenvolver essa atividade o professor proporciona aos alunos desempenhar as habilidades previstas pela BNCC para o 8º Ano, tais como, a habilidade 15: *Construir, utilizando instrumentos de desenho ou softwares de geometria dinâmica, mediatriz, bissetriz, ângulos de 90°, 60°, 45° e 30° e polígonos regulares.*

Enquanto o aluno trabalha a construção dos triângulos ele constrói conhecimentos sobre diagonal, bissetriz e ângulos. Portanto, essa é uma atividade em um artigo intitulado “*Origami como recurso na aprendizagem da Geometria*”, o mesmo foi publicado nos anais do IV Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática (SIPEMAT).

Segundo as indicações de Ananias e Sousa (2015, p.825), o professor aplicador da atividade pode seguir os seguintes passos:

1. O professor deve entregar a cada um dos alunos um quadrado de papel medindo 15 centímetros de lado;
2. Pedir que os alunos dobrem e desdobrem o quadrado em uma das diagonais (ver figura 03, passo 2) e perguntar: - Quantos triângulos formamos? Como são os lados destes triângulos?

Como são os ângulos internos destes triângulos? Existe alguma coisa na natureza que possui esta forma? Existe alguma coisa em sua casa ou escola que tenha esta forma?

3. O professor deve pedir que os alunos marquem os ângulos: a e b , em seguida, dobrando o papel indique as bissetrizes desses ângulos (ver figura 03, passo 3) e perguntar: - Quantos triângulos nós temos agora? Como são os lados destes triângulos? Como são os ângulos internos desses triângulos?

4. Pedir que os alunos marquem os ângulos: c e d , em seguida, dobrando o papel indique as bissetrizes desses ângulos (ver figura 03, passo 4) e perguntar: - Quantos triângulos temos agora? Eles são iguais aos anteriores? Por quê?

5. O professor deve pedir que os alunos façam mais uma dobra (ver figura 03, passo 5) e perguntar: - Que tipo de triângulos nós temos agora?

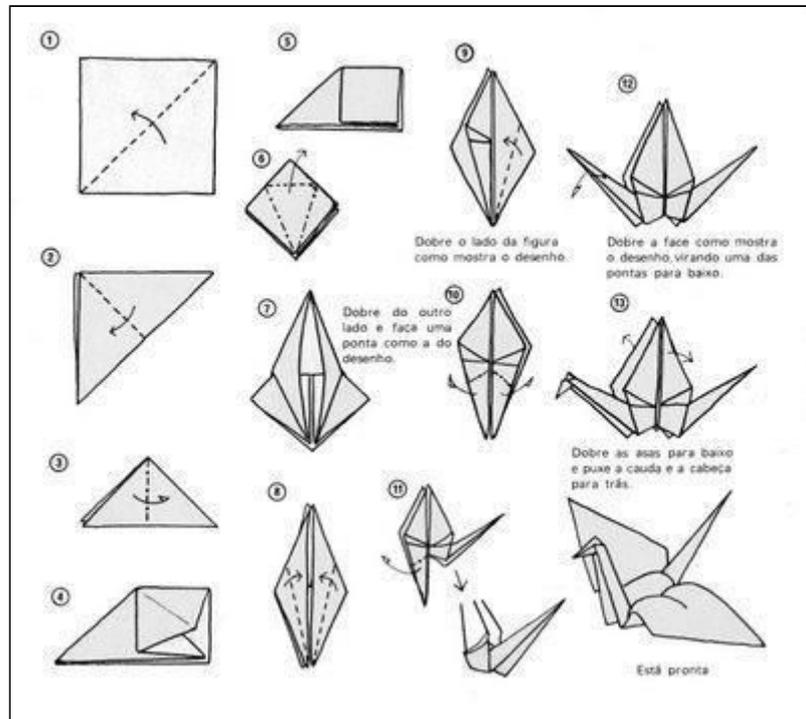
6. Informar o que é eixo de simetria e pedir que os alunos dobrem a figura no seu eixo de simetria (ver figura 03, passo 6). Deve questionar a respeito de coisas no nosso dia-a-dia em que é possível observar a utilização do conceito de simetria.

7. Ao finalizar, o professor deve informar para os alunos sobre a classificação dos triângulos que aparecem na dobradura do “cisne” levando em consideração as observações feitas por eles durante a execução do plano de ação.

8. O professor pode propor que os alunos tentem fazer um origami onde aparecem alguns tipos de triângulos (Valorizar os conhecimentos prévios dos alunos sobre dobradura e incentivar a criatividade).

Os alunos devem executar os procedimentos solicitados pelo professor utilizando um quadrado de papel guache e responder aos questionamentos feitos durante o plano de ação. Assim, eles devem usar a criatividade e tentar fazer outra dobradura (conhecida por eles) em que apareçam alguns tipos de triângulos.

Figura 03: Modelo para construção do origami.

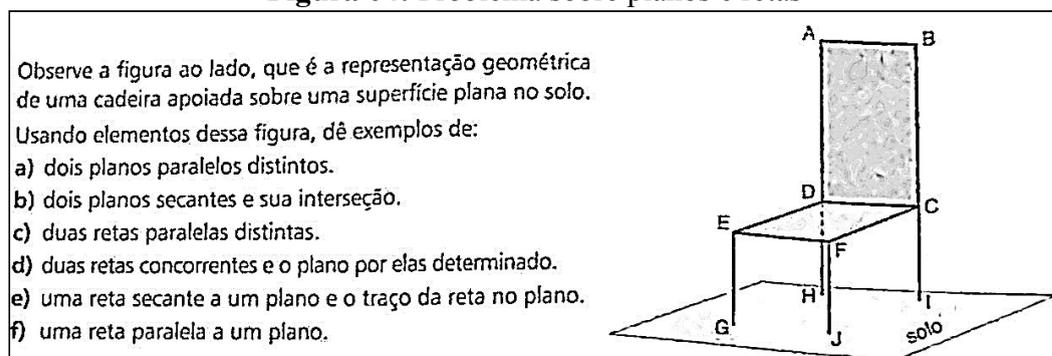


Fonte: (ANANIAS; SOUSA, 2015).

Atividade 04: Posições relativas entre Planos e Retas

Objetivo: possibilitar a interpretação do aluno acerca de planos e retas a partir de um objeto tridimensional.

Figura 04: Problema sobre planos e retas



Fonte: (IEZZI *et al.*, 2017, p. 134)

Baseado na atividade acima, o professor poderá utilizar uma cadeira como recurso auxiliar na sua aula de Planos e Retas. As características do formato da cadeira são diversas e pode auxiliar o aluno a pensar diversas maneiras de resolver as questões apresentadas na atividade, pois quando o aluno consegue observar os objetos no espaço tridimensional, há

uma tendência de ter maior facilidade em entender o conceito de paralelismo, planos e retas, assim como, o que é um plano secante a outro, conseqüentemente, as retas.

Ao se trabalhar esse tipo de questão o professor possivelmente estará articulando conceitos essenciais da Geometria Plana e Espacial. Portanto, concordando com Oliveira (2016), é importante que os alunos construam conhecimentos dedutivos e lógicos, que dará suporte a estruturação do pensamento geométrico.

Atividade 05: Cálculo da área de figuras planas

Objetivo: estimular o aluno a calcular área de figuras planas a partir dos objetos que utilizam na prática de esportes.

Baseado na seguinte questão do ENEM (2015), apresentada na figura 05 a seguir, o professor pode utilizar-se da quadra de esportes da própria escola, convidando os alunos para conhecer as respectivas medidas. A partir disso, poderá orientar os alunos a fazerem os cálculos das áreas correspondentes ao espaço observado. Essa prática, é uma forma diferente de aprender Matemática e de mostrar sua importância para além da sala de aula.

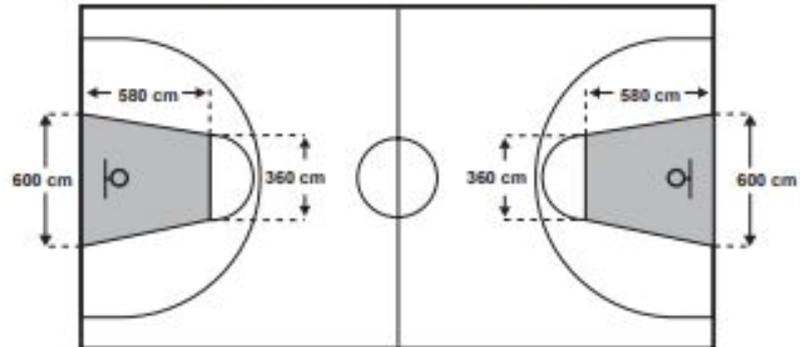
Atividades dessa natureza, pode desenvolver no aluno habilidades como a apresentada na BNCC, nas competências do Ensino Médio, a exemplo da competência 3, habilidade 7:

Empregar diferentes métodos para a obtenção da medida da área de uma superfície (reconfigurações, aproximação por cortes etc.) e deduzir expressões de cálculo para aplicá-las em situações reais (como o remanejamento e a distribuição de plantações, entre outros), com ou sem apoio de tecnologias digitais. (BRASIL, 2018, p. 545).

Nesta atividade, para que o aluno consiga realizar o cálculo da área do trapézio, é necessário ter conhecimentos prévios sobre o cálculo da área do triângulo. Portanto, o professor poderá aproveitar as diferentes figuras e trabalhar de forma separada, explicando as características distintas de cada uma delas.

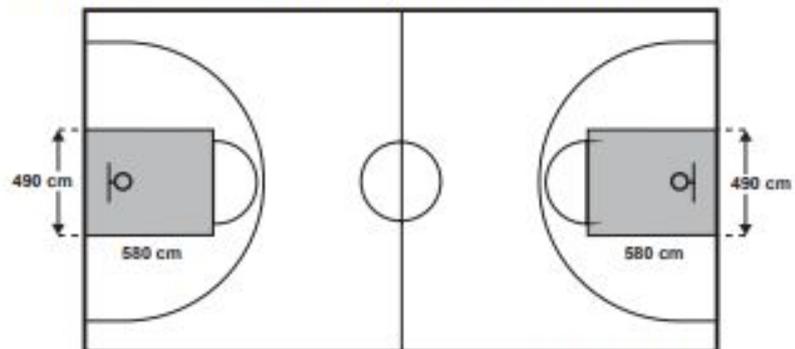
Figura 05: Questão do ENEM (2015).

O Esquema I mostra a configuração de uma quadra de basquete. Os trapézios em cinza, chamados de garrafões, correspondem a áreas restritivas.



Esquema I: área restritiva antes de 2010

Visando atender as orientações do Comitê Central da Federação Internacional de Basquete (Fiba) em 2010, que unificou as marcações das diversas ligas, foi prevista uma modificação nos garrafões das quadras, que passariam a ser retângulos, como mostra o Esquema II.



Esquema II: área restritiva a partir de 2010

Após executadas as modificações previstas, houve uma alteração na área ocupada por cada garrafão, que corresponde a um(a)

- A** aumento de $5\,800\text{ cm}^2$.
- B** aumento de $75\,400\text{ cm}^2$.
- C** aumento de $214\,600\text{ cm}^2$.
- D** diminuição de $63\,800\text{ cm}^2$.
- E** diminuição de $272\,600\text{ cm}^2$.

Fonte:

http://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/provas/2015/CAD_ENEM%202015_DIA%202_05_AMARELO.pdf

Atividade 06: Área do círculo pelo método egípcio

Objetivo: trabalhar a área do círculo, utilizando a história da Matemática e explorar relação entre valor aproximado, valor exato e a ideia do erro.

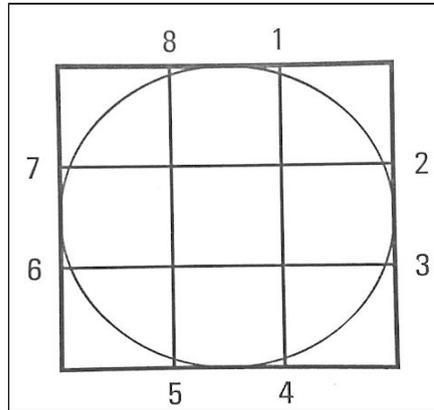
A seguinte atividade é uma proposta de Rêgo, Rêgo e Vieira (2012), onde é utilizado o método egípcio para calcular a área de determinado círculo. Neste método, os alunos, inicialmente, não usam fórmula padrão para o cálculo da área do círculo, dessa forma, obterá apenas um valor aproximado da área.

Essa atividade poderá facilitar para o aluno no cálculo de área de objetos circulares e está de acordo com a habilidade 9 apresentada pela BNCC para o Ensino Médio, a qual orienta que a resolução e elaboração de problemas que envolvem o cálculo de áreas totais e de volumes em situações reais (como o cálculo do gasto de material para revestimento ou pinturas de objetos cujos formatos sejam composições dos sólidos estudados), com ou sem apoio de tecnologias digitais (BRASIL, 2018, p. 545).

Os materiais a serem utilizados para o desenvolvimento da respectiva atividade são papel, lápis, régua e compasso. Para tanto, com base em Rêgo, Rêgo e Vieira (2012, p. 76), devem ser usados os seguintes procedimentos: 1- Traçar um círculo com um raio indicado pelo professor, utilizando o compasso; 2- Inscrever o círculo em um quadrado com os lados iguais ao diâmetro do círculo (ver na Figura 06); 3- Dividir os lados do quadrado em três partes iguais e, em seguida, ligar os pontos (ver na Figura 06); 4- A área do círculo será aproximadamente igual à área do octógono formado a partir da ligação dos pontos de 1 a 8 indicados (ver na figura 06) (determinados pela interseção das linhas tracejadas e os lados do quadrado); 5- Por fim, irá verificar qual é a diferença entre os valores da área do círculo obtidos pelo método egípcio e pela fórmula padrão $A_c = \pi.r^2$.

O desenvolvimento dessa atividade concederá ao aluno a compreensão de práticas que vão além de fórmulas.

Figura 06: área do círculo por meio do método egípcio.



Fonte: (RÊGO; RÊGO; VIEIRA, 2012, p. 76).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base no que nossa pesquisa apresentou, percebemos que o ensino de Geometria no Brasil, passou por momentos conflituosos, no entanto, nos últimos anos vêm sendo discutido e desenvolvido em algumas escolas. A partir desse estudo é possível destacar que é importante o professor buscar formações continuadas, pois, independente do seu tempo de trabalho e seu nível de formação, é necessário adaptar suas práticas ao contexto de modernização social.

Observamos ainda, a partir das respostas apresentadas pelos professores participantes da pesquisa, que nas escolas em que atuam, os alunos, em um contexto geral, apresentam dificuldades em relação ao conhecimento matemático e que, segundo os professores, isso ocorre, certamente, em virtude das dificuldades advindas desde os anos iniciais de escolaridade. Contudo, acreditamos que independentemente das dificuldades que os alunos trazem de um nível de escolaridade para outro, é importante que o professor da Educação Básica, possa investir em meios que possibilite recuperar os conhecimentos não obtidos nos anos anteriores.

Esperamos que as discussões apresentadas por meio dessa pesquisa, possam propiciar reflexões acerca da necessidade de investir em práticas que possibilitem mais significado às aulas de Geometria e que possam ir de acordo com as orientações dos documentos oficiais da educação para o desenvolvimento de habilidade e competências dos alunos.

Apresentamos também um conjunto de atividades que trazem propostas para o trabalho com Geometria na Educação Básica. Algumas dessas atividades foram adaptadas de estudiosos que pesquisam sobre o ensino de Geometria, além disso, são baseadas nas competências e habilidades presentes na BNCC.

Indo de acordo com as discussões de Manguiera (2014), a Geometria quando explorada de maneira eficiente por meio de materiais manipuláveis, por exemplo, pode proporcionar ao professor reflexões sobre sua prática, ao mesmo tempo, ajudando ao aluno na construção e evolução dos conhecimentos.

A BNCC enfatiza, no campo de competências e habilidades para o ensino de Matemática, a constante utilização de recursos que propiciem o desenvolvimento dos alunos. Nessa perspectiva, deixamos como sugestão para futuras investigações, a seguinte proposta:

como o uso de objetos de aprendizagem podem potencializar o ensino de Geometria na Escola Básica? Além disso, para continuação desta pesquisa uma sugestão é fazer um acompanhamento das aulas de Geometria de pelo menos 1 (um) dos professores participantes da pesquisa, a fim de fazer o estudo das aulas. Nesse sentido, é igualmente importante, propostas de diferentes alternativas metodológicas para melhoria do ensino de Geometria e discussões acerca delas e/ou sobre os resultados de suas aplicações em sala de aula.

REFERÊNCIAS

ANANIAS, Eliane Farias; SOUSA, Danielly Barbosa de. O Origami como recurso na aprendizagem da Geometria. **IV Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática**, Ilhéus-BA, p. 820-829, 2015.

ANDRADE, Roberto C. D. **Geometria Analítica Plana: praxeologias Matemáticas no Ensino Médio**. Dissertação do programa de pós-graduação em educação em ciências e matemáticas da Universidade Federal do Pará. Belém-PA, 2007.

BRASIL, Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: Secretaria de Educação Básica, 2018. 595 p. v. versão final. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 13 maio 2019.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática / Secretaria de Educação Fundamental**. - Brasília: MEC/SEF, 1998. 148 p.

COSTA, A. P.; CÂMARA DOS SANTOS, M. Estudo dos quadriláteros notáveis por meio do Geogebra: um olhar para as estratégias dos estudantes do 6º Ano do Ensino Fundamental. **Revista do Instituto Geogebra Internacional de São Paulo**, v.5, n.2, p. 3-17, 2016.

COSTA, A. P.; SANTOS, M. R. O pensamento geométrico de professores de Matemática em formação inicial. **Educação Matemática em Revista-RS**, v. 2, p. 1-20, 2017.

CRESCENTI, Eliane Portalone. **Os professores de matemática e a geometria: opiniões sobre a área e seu ensino**. 2005. 252 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Educação, Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos-SP, 2006. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/2380/TeseEPC.pdf?sequence=1>. Acesso em: 10 set. 2019.

FERREIRA, Kássia Anita de Freitas Rodrigues. **Pensamento geométrico dos alunos do ensino médio de uma escola pública de Campo Novo do Parecis-MT**. 2018. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação, Cuiabá-MT, 2018. Disponível em: <https://www1.ufmt.br/ufmt/unidade/userfiles/publicacoes/3720328c767c907318b317961714bd40.pdf>. Acesso em: 28 maio 2019.

FIorentini, Dario; LOrenzato, Sergio. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos**. Campinas-SP: Autores Associados, 2009. Coleção formação de professores.

IEZZI, Gelson *et al.* **Matemática: ciência e aplicações: Ensino Médio**. 9. ed. São Paulo: Saraiva, 2017. 288 p. v. 2. ISBN 978-85-472-0537-9.

JORGE, Nickson Moretti; PEREIRA, Patrícia Sandalo. Formação continuada de professores de matemática e a pesquisa colaborativa (*The continued training of math teachers and the*

collaborative research). **Crítica Educativa**, [s.l.], v. 3, n. 2, p.159-172, 13 set. 2017. Revista Crítica. <http://dx.doi.org/10.22476/revcted.v3i2.139>.

LEÃO, Denise Maria Maciel. Paradigmas contemporâneos de educação: escola tradicional e escola construtivista. **Cadernos de pesquisa**, v. 107, p. 187-206, 1999. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cp/n107/n107a08>. Acesso em: 22 nov. 2019.

LEIVAS, José Carlos Pinto. Tecnologias computacionais como ferramentas para inserir conhecimentos de geometrias não Euclidianas na escola básica. **IV Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática**, Ilhéus-BA, p. 866-877, 2015.

LOBO, Joice da Silva; BAYER, Arno. O ensino de geometria no ensino fundamental. **Actascientiae**, Canoas-RS, v. 6, n. 1, p.19-26, jan./jun. 2004.

LORENZATO, Sergio. **Para aprender matemática**. 3. ed. Campinas-SP: Autores Associados, 2010. 142 p.

LORENZATO, Sergio. Por que não ensinar Geometria?. **A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA EM REVISTA - SBEM**, Campina-SP, ed. 4, p. 3-13, 1º semestre 1995.

LOVIS, Karla Aparecida; FRANCO, Valdeni Soliani. Reflexões sobre o uso do GeoGebra e o ensino de Geometria Euclidiana. **Informática na educação: teoria & prática**, v. 16, n. 1, 2013. Disponível em: <https://www.seer.ufg.br/InfEducTeoriaPratica/article/view/26104/25946>. Acesso em: 12 nov. 2019.

MANGUEIRA, Marcos F. O. **Do fazer concreto ao pensamento abstrato: a influência do material didático manipulável na construção do conhecimento matemático**. 2014. 33 p. Monografia (Especialista) - Universidade Estadual da Paraíba, Itaporanga-PB, 2014. Disponível em: <http://dspace.bc.uepb.edu.br/jspui/bitstream/123456789/4462/1/PDF%20-%20Marcos%20Fabiano%20Oliveira%20Mangueira.pdf>. Acesso em: 30 out. 2019.

MANOEL, Wagner Aguilera. **a importância do ensino da geometria nos anos finais do ensino fundamental: Razões Apresentadas em pesquisas brasileiras**. 2014. 131 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Matemática, Universidade Estadual de Campinas, Campinas-SP, 2014. Disponível em: http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/253950/1/Manoel_WagnerAguilera_M.pdf. Acesso em: 12 nov. 2019.

MEIRA, Gilmara Gomes. **Comunicação e resolução de problemas utilizando o modelo Van Hiele para a exploração geométrica em sala de aula**. 2015. 164 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Matemática, Programa de Pós- Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, do Centro de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual da Paraíba., Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande-PB, 2015.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (Brasil). Exame Nacional do Ensino Médio. **PROVA DE MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS**. [S. l.]: INEP, 2012. Disponível em:

http://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/provas/2012/caderno_enem2012_dom_a_marelo.pdf. Acesso em: 24 set. 2019.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (Brasil). Exame Nacional do Ensino Médio. PROVA DE MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS. [S. l.]: INEP, 2015. Disponível em: http://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/provas/2015/CAD_ENEM%202015_DIA%20_05_AMARELO.pdf. Acesso em: 24 set. 2019.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (BRASIL). OBMEP. 1ª Olimpíada Brasileira de Matemática nas Escolas Públicas: Somando novos talentos para o Brasil. Rio de Janeiro: Núcleo de Computação Eletrônica/UFRJ, 16 ago. 2005. Disponível em: https://drive.google.com/file/d/1dYU5WdzT23JyAj2b3gcZq0heiYKxHPZ_/view. Acesso em: 23 set. 2019.

NASCIMENTO, Wendson César Silva do; SOUZA, Cristiane Fernandes de. Transposição didática e ensino de geometria: uma revisão bibliográfica em publicações científicas. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 5., 2018, Recife-pe. **Anais...**. Recife-PE: Realiza Eventos, 2018. p. 1 - 12. Disponível em: https://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO_EV117_MD1_SA13_ID7016_17092018111647.pdf. Acesso em: 13 out. 2019.

MIORIM, M. A. **Introdução à história da matemática**. São Paulo-SP: Atual, 1998.

OLIVEIRA, Rafael Gomes de. **Geometria espacial de posição: do concreto ao raciocínio dedutivo com uma passagem pela tecnologia**. 2016. 145 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Matemática, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria-RS, 2016.

PAVANELLO, Regina Maria. O abandono do ensino da geometria no Brasil: causas e consequências. **Zetetiké**, v. 1, n. 1, 1993.

PINTO, Neuza Bertoni. Marcas históricas da matemática moderna no Brasil. **Diálogo Educacional**, Curitiba-PR, v. 5, n. 16, p.1-14, set/dez 2005. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/156658/dialogo-600.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 29 out. 2019.

RÊGO, Rogério Gaudencio do; RÊGO, Rômulo Marinho do; VIEIRA, Kleber Mendes. **Laboratório de ensino de geometria**. Campinas-SP: Autores associados, 2012. 146 p. ISBN 978-85-7496-262-7.

RICHT, A. **Apropriação do conhecimento pedagógico – tecnológico em matemática e a formação continuada de professores**. 279 f. 2010. Tese (Doutorado em Educação Matemática), Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Rio Claro-SP, 2010.

ROGENSKI, Maria Lúcia Cordeiro; PEDROSO, Sandra Mara Dias. **O Ensino da geometria na educação básica: Realidade e Possibilidades**. 2015. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/44-4.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2019.

ROQUE, Tatiana. **História da matemática**. Zahar, 2012.

SANTOS, Josiel Almeida; FRANÇA, Kleber Vieira; SANTOS, Lúcia S.b. dos. **Dificuldades na aprendizagem de matemática**. 2007. 41 f. TCC (Graduação) - Curso de Matemática, Centro Universitário de Adventista de São Paulo, São Paulo - SP, 2007. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/MATEMATICA/Monografia_Santos.pdf. Acesso em: 11 nov. 2019.

SCHEWTSCHIK, Annaly. O Planejamento de aula: um instrumento de garantia de aprendizagem. **XII Congresso Nacional de Educação**, Curitiba-PR, p. 10661-10677, 2017. Disponível em: https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2017/26724_13673.pdf. Acesso em: 18 set. 2019.

SILVA, Naiane Gajo; KRINDGES, André. Geometria dinâmica GeoGebra–Uma nova maneira de ensinar. **Revista do Instituto GeoGebra Internacional de São Paulo**. ISSN **2237-9657**, v. 1, n. 1, 2012. Disponível em: <http://revistas.pucsp.br/IGISP/article/view/8296/7228>. Acesso em: 11 nov. 2019.

APÊNDICES

APÊNDICE I: Termo de consentimento dos professores

Termo de consentimento

Declaração do participante da pesquisa

Eu, _____, fui informado (a) do objetivo da pesquisa “**O ensino de Geometria no contexto de algumas escolas públicas de Monteiro-PB**” de maneira detalhada. O pesquisador *Jonas Felix de Sousa* e a professora orientadora, Ms. Gilmara Gomes Meira, certificaram-me de que todos os dados desta pesquisa que fazem referência à minha identificação serão confidenciais, e que serão publicizados apenas os resultados gerais do estudo através do trabalho monográfico de conclusão de curso e de possíveis publicações de artigos em eventos e/ou revistas da área.

Monteiro, _____/_____/2019.

Participante da pesquisa

Jonas Felix de Sousa
Pesquisador Responsável

Gilmara Gomes Meira
Professora Orientadora

APÊNDICE II: Questionário proposto aos professores**Questionário de pesquisa**

1. Nome do Professor:

1.1: Qual a sua formação acadêmica? Qual o ano de conclusão do curso?

2. Há quanto tempo atua no ensino de Matemática?

3. Já passou por formação continuada?

4. Quais as turmas que no momento você atua na função de professor de Matemática?

5. Na escola a qual você atua, como acontece o planejamento para o ensino de Geometria?

6. A partir de suas aulas e convívio escolar com seus alunos, como você define o conhecimento geométrico deles? Argumente.

7. Como é desenvolvido o ensino de Geometria em suas aulas?

8. Você observa que seus alunos apresentam maior facilidade em Geometria ou Álgebra?

9. Quais são as principais estratégias metodológicas utilizadas em suas aulas de Geometria?

10. Como acontece o planejamento e orientações metodológicas para o desenvolvimento de suas aulas?

ANEXOS

ANEXO I: Questionário do professor P1.

Questionário de pesquisa	
1. Nome do Professor:	_____
1.1: Qual a sua formação acadêmica? Qual o ano de conclusão do curso?	<u>Nível Superior (matemática) 1991</u>
2. Há quanto tempo atua no ensino de Matemática?	<u>25 anos</u>
3. Já passou por formação continuada?	<u>sim</u>
4. Quais as turmas que no momento você atua na função de professor de Matemática?	<u>1^o / 2^o médio</u>
5. Na escola a qual você atua, como acontece o planejamento para o ensino de Geometria?	<u>O planejamento ocorre de acordo com os Guias de Aprendizagens (novo modelo das Escalas Integradas). Baseado nos conteúdos de cada Bimestre.</u>

6. A partir de suas aulas e convívio escolar com seus alunos, como você define o conhecimento geométrico deles? Argumente.

Ainda temos um pouco de resistência por parte dos nossos alunos, uma vez que os mesmos não tem tal habilidade (nem de fundamental sem a base). A partir dessas dificuldades, trabalhamos com a teoria e a prática através do laboratório de matemática.

7. Como é desenvolvido o ensino de Geometria em suas aulas?

Através de aulas diversificadas através de vídeos aulas, sequências didáticas e com o cotidiano

8. Você observa que seus alunos apresentam maior facilidade em Geometria ou Álgebra?

Álgebra, uma vez que os mesmos não tiveram o domínio das mesmas no ensino fundamental

9. Quais são as principais estratégias metodológicas utilizadas em suas aulas de Geometria?

- Aulas práticas, vídeos aulas, etc

10. Como acontece o planejamento e orientações metodológicas para o desenvolvimento de suas aulas?

Como coordenadora da área e professora de matemática, sempre procura inovações para atualizar os nossos conhecimentos e adaptá-los a realidade dos nossos alunos, através das habilidades e competências que serão desenvolvidas através das atividades propostas.

ANEXO II: Questionário do professor P2.

Questionário de pesquisa	
1. Nome do Professor:	_____
1.1: Qual a sua formação acadêmica? Qual o ano de conclusão do curso?	<u>Licenciado em Matemática, concluído em 2003</u> <u>Especialista em Ensino de Matemática</u> <u>Mestre em Matemática (PROFMAT), Doutorando em Engenharia de Processos.</u>
2. Há quanto tempo atua no ensino de Matemática?	<u>Há quase 20 anos.</u>
3. Já passou por formação continuada?	<u>Sim</u>
4. Quais as turmas que no momento você atua na função de professor de Matemática?	<u>Ensino Médio (1^{as}, 2^{as} e 3^{as}) e</u> <u>Tecnólogos em Construção de Edifícios</u> <u>(Matemática Financeira)</u>
5. Na escola a qual você atua, como acontece o planejamento para o ensino de Geometria?	<u>Há discussão entre os colegas da área</u> <u>que analisam os programas de cada curso</u> <u>(PPC) a cada 02 anos para adequá-los</u> <u>à realidade da proposta dos cursos. No</u> <u>caso específico de Geometria, o curso</u> <u>de Construção de Edifícios e o curso de</u> <u>Edificações (Técnico Integrado) exigem</u> <u>uma adaptação mais coerente às necessidades</u> <u>da área de atuação do futuro profissional.</u>

6. A partir de suas aulas e convívio escolar com seus alunos, como você define o conhecimento geométrico deles? Argumente.

Recebo alunos com realidades diferentes (sitios e zona urbana) mas com dificuldades muito comuns. Eles não chegam com bagagem suficiente da matemática básica (operações fundamentais, radiciação, potenciação e frações) e não conhecem elementos fundamentais da Geometria (sejam conceitos, definições, axiomas, figuras planas ou espaciais). No caso das geometrias, chegam com pouquíssima informação e quase nenhum domínio de cálculo geométrico.

7. Como é desenvolvido o ensino de Geometria em suas aulas?

Tenho a preocupação de contextualizar a matemática, mostrando como a astronomia, o domínio da agricultura, a demarcação de terras foram importantes na consolidação dos estudos e o desenvolvimento da Geometria. Faço trabalhos de campo. Uso o teodolito para mensuração da altura da caixa d'água do IFPB; uso construção de figuras com régua e compasso; uso construção dos poliedros de Platão para análise da Relação de Euler. Avalio de forma contínua e através de provas.

8. Você observa que seus alunos apresentam maior facilidade em Geometria ou Álgebra?

De maneira geral, eles apresentam dificuldades em ambas as áreas, mas costumam reclamar quanto aos desenhos necessários para a interpretação dos problemas de Geometria, principalmente quando com prismas e pirâmides.

9. Quais são as principais estratégias metodológicas utilizadas em suas aulas de Geometria?

Contextualização Histórica
Uso de aulas práticas (construção de

Sólidos, determinação de distâncias, n° π , etc)
Uso de slides com figuras tridimensionais,
Vídeos com história da Matemática
Textos de Malba Tahan (homem que calculava).

10. Como acontece o planejamento e orientações metodológicas para o desenvolvimento de suas aulas?

Geralmente o planejamento semestral é feito na semana anterior ao início das aulas e a avaliação sobre o desenrolar do planejamento é feita bimestralmente, levando-se em conta o desempenho médio de cada turma.

Obs.: Aqui apresentamos dois momentos extras com os alunos toda semana: Núcleo de Aprendizagem (cada prof. disponibiliza 2h por semana para tirar dúvidas dos alunos) e Monitoria (são 10h semanais de cada disciplina).

ANEXO III: Questionário do professor P3.

Questionário de pesquisa

1. Nome do Professor:

1.1: Qual a sua formação acadêmica? Qual o ano de conclusão do curso?

licenciatura em matemática 2003

2. Há quanto tempo atua no ensino de Matemática?

16 anos

3. Já passou por formação continuada?

sim

4. Quais as turmas que no momento você atua na função de professor de Matemática?

6º, 7º e 8º

5. Na escola a qual você atua, como acontece o planejamento para o ensino de Geometria?

O planejamento acontece a cada 15 dias, mas os conteúdos de geometria são planejados da mesma forma que os demais conteúdos de matemática.

6. A partir de suas aulas e convívio escolar com seus alunos, como você define o conhecimento geométrico deles? Argumente.

Os alunos já tem um conhecimento prévio, mas muitas vezes confunde os conceitos. Por exemplo quando pedimos uma definição para pirâmide eles falam que é um triângulo.

7. Como é desenvolvido o ensino de Geometria em suas aulas?

Procura sempre partir do concreto, para que eles possam assimilar melhor os conceitos.

8. Você observa que seus alunos apresentam maior facilidade em Geometria ou Álgebra?

Eles preferem geometria pelo fato de não ter cálculos, na maioria das vezes.

9. Quais são as principais estratégias metodológicas utilizadas em suas aulas de Geometria?

Utilizo o conhecimento prévio do aluno e procura associar o conteúdo

as atividades de alunos.

10. Como acontece o planejamento e orientações metodológicas para o desenvolvimento de suas aulas?

Como já citei anteriormente,
eu procuro dar exemplos de
atividades para que os alunos
fixem melhor o conteúdo.

ANEXO IV: Questionário do professor P4.

Questionário de pesquisa	
1. Nome do Professor:	
1.1: Qual a sua formação acadêmica? Qual o ano de conclusão do curso?	<u>Bicenciatura Plena em Matemática</u>
2. Há quanto tempo atua no ensino de Matemática?	<u>25 anos</u>
3. Já passou por formação continuada?	<u>Várias.</u>
4. Quais as turmas que no momento você atua na função de professor de Matemática?	<u>7º, 8º e 9º ano</u>
5. Na escola a qual você atua, como acontece o planejamento para o ensino de Geometria?	<u>quinzenalmente nos reuniões por área e discutimos formas diversas para uma melhor compreensão destes temas propostos em nosso livro didático.</u>

6. A partir de suas aulas e convívio escolar com seus alunos, como você define o conhecimento geométrico deles? Argumente.

Eles já trazem uma noção, ideia de alguns conhecimentos adquiridos no fundamental I e acredito que isso facilita uma compreensão melhor no aprofundamento de alguns temas propostos no fundamental II.

7. Como é desenvolvido o ensino de Geometria em suas aulas?

Através de aulas expositivas; leitura de alguns textos que antecedem os temas e serem explorados, a que com a curiosidade e motivam os alunos a se comprometerem mais com a aprendizagem; aulas através de retas e projetar.

8. Você observa que seus alunos apresentam maior facilidade em Geometria ou Álgebra?

A maioria se identifica mais com Geometria.

9. Quais são as principais estratégias metodológicas utilizadas em suas aulas de Geometria?

Uso de material concreto para uma melhor visualização.

ção e manipulação das formas geométricas; construção com régua e compasso para uma melhor noção de medidas; entre outros.

10. Como acontece o planejamento e orientações metodológicas para o desenvolvimento de suas aulas?

A cada 15 dias, todos os professores da área se reúnem e trocam experiências vivenciadas em sala, o que enriquece muito a prática pedagógica de cada um.

ANEXO V: Questionário do professor P5.

Questionário de pesquisa	
1. Nome do Professor:	_____
1.1: Qual a sua formação acadêmica? Qual o ano de conclusão do curso?	<u>MATEMÁTICA, 2004</u>
2. Há quanto tempo atua no ensino de Matemática?	<u>17 ANOS</u>
3. Já passou por formação continuada?	<u>SIM</u>
4. Quais as turmas que no momento você atua na função de professor de Matemática?	<u>ENSINO DE JOVENS E ADULTOS V E V CICLOS</u>
5. Na escola a qual você atua, como acontece o planejamento para o ensino de Geometria?	<u>HÁ PLANEJAMENTOS ESCOLARES POR ÁREA E PLANEJAMENTO GERAL COM TODOS OS PROFESSORES, MAS, NA REALIDADE NÃO SE PLANEJA AULAS NESSES PLANEJAMENTOS E SIM, REPASSES DE INFORMAÇÕES E ORIENTAÇÕES DE TRABALHO. NOSSO PLANEJAMENTO PROPRAMENTE DITO É INDIVIDUALMENTE EM CASA.</u>

6. A partir de suas aulas e convívio escolar com seus alunos, como você define o conhecimento geométrico deles? Argumente.

A GRANDE MAIORIA TEM UM NÍVEL BAIXO DE CONHECIMENTO REFERENTE A GEOMETRIA. BOA PARTE, SÃO ALUNOS QUE PASSARAM UM BOM TEMPO SEM FREQUENTAR A ESCOLA OUTROS TRABALHAM O DIA INTEIRO E NÃO ESTUDAM EM CASA, ISSO TALVEZ CONTRIBUA PARA A DEFICIZACAO DE CONHECIMENTO. A MINORIA APRESENTA HABILIDADE COM O TEMA.

7. Como é desenvolvido o ensino de Geometria em suas aulas?

ATRAVÉS DE AULAS EXPLICATIVAS, EXPOSITIVAS E TAMBÉM, AULAS PRÁTICAS (SEMPRE QUE POSSÍVEL).

8. Você observa que seus alunos apresentam maior facilidade em Geometria ou Álgebra?

HÁ FACILIDADE MAIOR COM A GEOMETRIA

9. Quais são as principais estratégias metodológicas utilizadas em suas aulas de Geometria?

SEMPRE TRABALHO COM ATIVIDADES EM GRUPOS, PROCURANDO UM QUE TENHA MAIS HABILIDADE EM UMA

GRUPO, PARA QUE POSSA ESTAR SOCIALIZANDO SEU CONHE-
CIMENTO COM OS DEMAIS, SEMPRE QUE POSSÍVEL,
DESENVOLVENDO AULAS PRÁTICAS

10. Como acontece o planejamento e orientações metodológicas para o desenvolvimento de suas aulas?

PLANEJAMOS NOSSAS ATIVIDADES SEMANAIS,
BASICAMENTE EM CASA, MAS SEMPRE TROCA-
MOS IDEIAS E EXPERIÊNCIA COM OS DEMAIS
COLEGAS DA ÁREA, SEMPRE SEGUINDO A
MATRIZ CURRICULAR DE ORIENTAÇÃO DA REDE
ESTADUAL.