

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS**

NEUSA DE FÁTIMA GONÇALVES COSTA

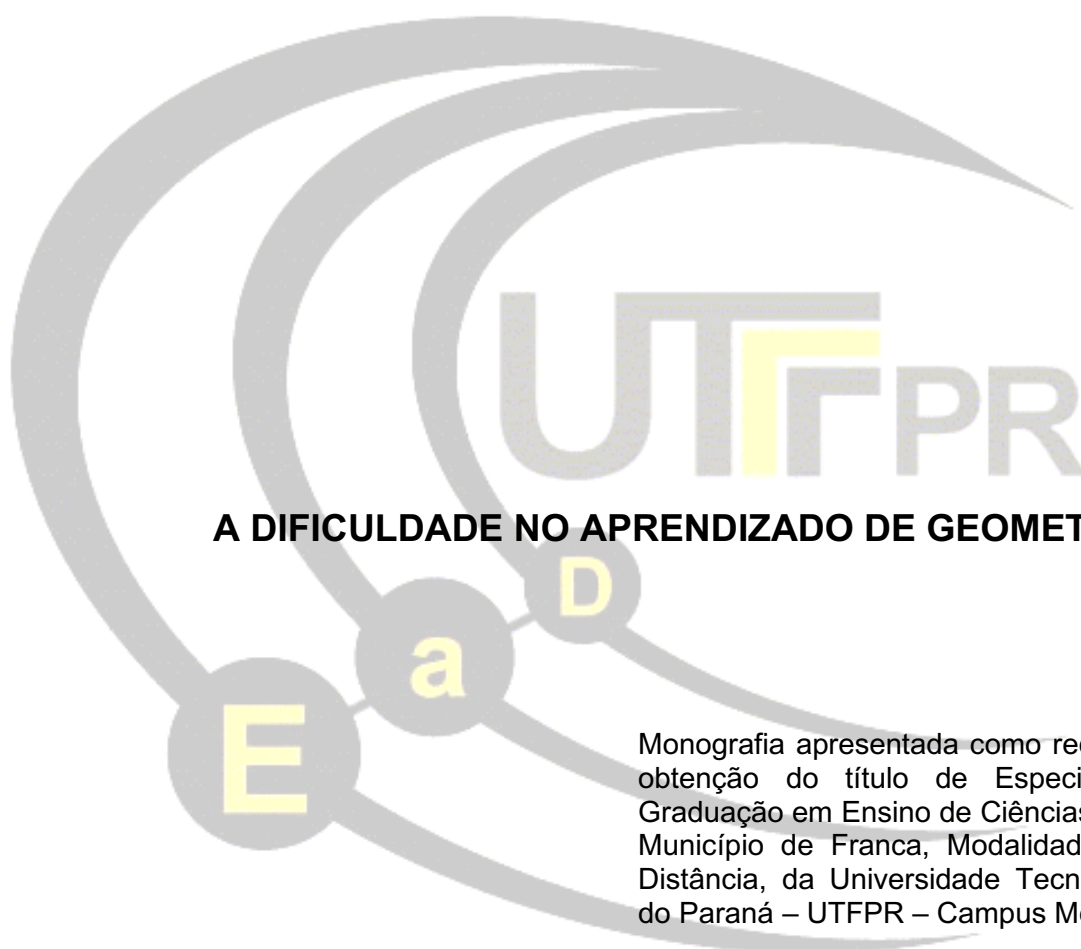
A DIFICULDADE NO APRENDIZADO DE GEOMETRIA

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

MEDIANEIRA

2020

NEUSA DE FÁTIMA GONÇALVES COSTA



A DIFICULDADE NO APRENDIZADO DE GEOMETRIA

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Especialista na Pós Graduação em Ensino de Ciências - Polo UAB do Município de Franca, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Campus Medianeira.

Orientadora: Prof^a. Dra. Silvana Ligia Vincenzi.

EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA

MEDIANEIRA

2020



TERMO DE APROVAÇÃO

A Dificuldade No Aprendizado De Geometria

Por

Neusa de Fátima Gonçalves Costa

Esta monografia foi apresentada às 9:42 h do dia 29 de setembro de 2020 como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista no Curso de Especialização em Ensino de Ciências - Polo de Franca, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Medianeira. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovada.

Prof^a. Dra. Silvana Ligia Vincenzi
UTFPR – Campus Medianeira
(orientadora)

Prof. Dr. Ismael Laurindo Costa Junior
UTFPR – Campus Medianeira

Prof. Me. Ricardo Sobjak
UTFPR – Campus Medianeira

- O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso-.

AGRADECIMENTOS

A DEUS, por ter me dado o dom da vida e inteligência, oportunidade e privilégio de partilhar tamanha experiência ao participar deste curso, e perseverança para que eu concluísse o curso de Especialização em Ensino de Ciências.

Ao MEU QUERIDO MARIDO NILTON RODRIGUES , que soube compreender minhas ausências, por causa de meus estudos e sempre me deu força e apoio para que eu continuasse.

Aos MEUS FILHOS, RODRIGO, MARÍLIA E GUILHERME, pela maravilhosa oportunidade de ser mãe, e de querer ser a cada dia uma pessoa melhor.

Ao PAI ANTONIO E À MÃE ELZA, que me geraram, que me ensinaram a caminhar, falar, ouvir, sentir, e iluminaram meu caminho com afeto e dedicação.

A MINHA PROFESSORA/ORIENTADORA SILVANA LIGIA VINCENZI, a todos que estiveram ao meu lado durante esta caminhada acadêmica, repassando-me conhecimentos a fim de viabilizar meu crescimento pessoal e profissional.

A TODOS, AMIGOS E FAMILIARES, que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho, os meus sinceros agradecimentos.

*“Somente aos corajosos é dada a alegria de mergulhar em águas profundas.
Somente aos que alimentam grandes sonhos é dado o sabor de viverem cada minuto com o máximo de participação.
Somente os que são capazes de olhar numa mesma direção são capazes de viver cada dia como se fosse o primeiro, o mais importante e o último dia de sua vida”.*

(Canísio Mayer).

RESUMO

COSTA, Neusa de Fátima Gonçalves. A dificuldade no aprendizado de geometria. 2020. 42f. Monografia (Especialização no Ensino de Ciências). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2020.

Este trabalho teve como temática apontar a importância e a dificuldade no ensino da Geometria, além disso teve como principal objetivo argumentar sobre a importância de atividades motivadoras na construção do conhecimento matemático identificando a importância da interdisciplinaridade entre a geometria e outros ramos da matemática, e verificar quais são as orientações. Para o desenvolvimento do trabalho foi utilizada a pesquisa bibliográfica a qual partiu do levantamento de diversos materiais já publicados sobre o tema em questão. A partir de todos os levantamentos realizados foi possível verificar, primeiramente a importância da geometria para todos os indivíduos, e, ainda como podem ser utilizadas práticas diferentes de ensino e metodologias que visem o desenvolvimento e a aprendizagem dos alunos, de forma efetiva e eficaz.

Palavras-chave: Aprendizagem. Desenvolvimento. Formas. Matemática.

ABSTRACT

COSTA, Neusa de Fátima Gonçalves. The difficulty in learning geometry. 2020. 42f. Monography (Specialization in Science Teaching). Federal University of Technology – Paraná, Medianeira, 2020.

This work had as its theme to point out the importance and the difficulty in the teaching of Geometry, moreover it had as main objective to argue about the importance of motivating activities in the construction of mathematical knowledge, identifying the importance of interdisciplinarity between geometry and other branches of mathematics, and to verify what the guidelines are. For the development of the work, bibliographic research was used, which started from the survey of several materials already published on the subject in question. From all the surveys carried out, it was possible to verify, first of all, the importance of geometry for all individuals, and, in addition, how different teaching practices and methodologies that aim at the development and learning of students can be used effectively and efficiently .

Palavras-chave: Learning. Development. Shapes. Mathematics

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	8
2	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA	10
3	DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA BIBLIOGRÁFICA	12
3.1	ENSINO DE GEOMETRIA NOS PARÂMETROS CURRICULARES	12
3.2	A DIFICULDADES DO PROFESSOR NA GEOMETRIA.....	15
3.3	DIFICULDADES ENFRENTADAS PELOS ALUNOS NA GEOMETRIA.....	18
3.4	CONTEXTUALIZAÇÃO DA GEOMETRIA.....	21
3.4.1	Importância das práticas pedagógicas	23
3.5	SUGESTÕES PARA MELHORIA DO ENSINO DA GEOMETRIA	26
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS	34
	REFERÊNCIAS.....	36

1 INTRODUÇÃO

No transcorrer da História, a Matemática tem dado grandes subsídios ao homem, como nas navegações, que expandiram horizontes e conectam mundos nos séculos XV e XVI, e na chegada à Lua, no século XX. Essa disciplina surgiu e desenvolveu-se pelo homem de acordo com as suas necessidades de sobrevivência no meio social.

A matemática faz parte da vida de todos os indivíduos, uma vez que é utilizada nas mais variadas situações do dia-a-dia, como: na organização de atividades de trabalho e estudo, nas contagens, nos cálculos relativos a salários, pagamentos, gastos e custos, na organização de horários e em muitas outras situações.

Segundo Araujo (1994), as intuições geométricas são imprescindíveis, sejam elas em maior ou menor magnitude, aos profissionais das diversas áreas das atividades humanas, como por exemplo, ao engenheiro civil, artista plástico, geógrafo, piloto de avião, de veículos terrestres ou marítimos. E principalmente à criança, pois permite que ela enxergue o mundo que a rodeia (ARAÚJO, 1994, p. 12-13) .

Entretanto, mesmo sabendo da importância da matemática em nossa vida, muitos alunos tem dificuldades no aprendizado da mesma, isto se deve especialmente pelo fato de o aluno não conseguir relacionar o conteúdo dado em sala de aula com as situações do seu cotidiano. A matemática é tida como uma das disciplinas com o maior índice de recuperação e reprovação.

Atualmente, com o advento da informática e com a facilidade de pesquisas e objetos de aprendizagem pode-se pensar em diferentes estratégias de ensino que levam o aluno a compreender melhor as questões que envolvem a matemática e suas utilidades práticas.

Neste contexto, este trabalho objetiva analisar a importância das práticas pedagógicas em geometria adotadas pelos professores de Matemática. Para tanto, o trabalho foi estruturado da seguinte forma, em um primeiro momento o mesmo discorreu sobre o ensino de geometria com base nos PCNs, abordando assim aspectos legislativos no ensino da disciplina e sua importância.

Em seguida foram apresentadas as dificuldades relacionadas ao ensino de geometria por parte dos professores e por parte dos alunos, destacando pontos específicos de cada um dos mesmos.

Após tais detalhes foi contextualizada a geometria, destacando sua importância e as práticas pedagógicas que podem ser utilizadas para transformar a forma como o ensino tem sido ministrado nos dias atuais, partindo para o último tópico que tratou acerca das sugestões de melhorias para o ensino da disciplina.

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

A pesquisa apresentada neste trabalho possui uma metodologia qualitativa quanto a abordagem do problema, e como procedimento a mesma fez uso do mapeamento. Segundo Fiorentini et al. (2016) um mapeamento de pesquisa é

[...] um processo sistemático de levantamento e descrição de informações acerca das pesquisas produzidas sobre um campo específico de estudo, abrangendo um determinado espaço (lugar) e período de tempo. Essas informações dizem respeito aos aspectos físicos dessa produção (descrevendo onde, quando e quantos estudos foram produzidos ao longo do período e quem foram os autores e participantes dessa produção), bem como aos seus aspectos teórico-metodológicos e temáticos (FIORENTINI et al, 2016, p. 18).

De acordo com Silva (2009), os mapeamentos sistemáticos são um tipo de revisão que podem somar à revisão sistemática, e que possibilitam formas de identificar, avaliar e entender todas as pesquisas disponíveis que são importantes para alguma questão.

Quanto aos procedimentos teóricos o trabalho desenvolvido se configura como uma pesquisa bibliográfica pois, segundo Gil (1991) apud Silva e Menezes (2011) foi organizado a partir de material já publicado, como artigos científicos, teses, dissertações, etc.

Esta pesquisa é caracterizada quanto à natureza, como pesquisa básica que objetiva gerar conhecimentos novos, úteis para o avanço da Matemática, sem aplicação prática prevista, ela envolve vários temas e interesses gerais.

Com base no autor Gil (2007), é possível classificar esta pesquisa quanto aos objetivos como exploratória, uma vez que ela tem como objetivo de proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a estudá-lo, tornando-o explícito ou a construir hipóteses. Quanto aos procedimentos teóricos, caracteriza-se como pesquisa bibliográfica pois, proporciona análise de fatos e exemplos que estimulem a compreensão.

Fonseca (2002) afirma que a pesquisa permite que o pesquisador se aproxime da realidade investigada, se transformando por meio dessa mesma aproximação e fornecendo embasamento para intervenções reais a serem realizadas futuramente. A pesquisa científica, é o resultado detalhado de um problema de pesquisa, cujo objetivo é soliciona-lo por meio de procedimentos científicos. Com base nesses pressupostos

a pesquisa em questão tem como intuito investigar diversos autores e explorar seus estudos referentes ao tema em questão.

Para o desenvolvimento da pesquisa teórica foram selecionados materiais disponibilizados no meio eletrônico em várias bases de dados, como por exemplo Google Acadêmico e Scielo. Para a seleção dos materiais utilizados na pesquisa, primeiramente foram feitas leituras dos mesmos, e os artigos foram escolhidos em conformidade com o assunto tratado e a forma com que o tema foi abordado.

3 DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA BIBLIOGRÁFICA

3.1 ENSINO DE GEOMETRIA NOS PARÂMETROS CURRICULARES

O ensino de geometria passou por diversas mudanças e transformações ao longo dos anos, porém resgatar a forma de ensino da mesma, assim como seu significado por meio de práticas e atividades interdisciplinares, é sempre o foco dos profissionais (MARTINEZ; NOVELLO, 2013).

Diante todas as mudanças sofridas pelo ensino de matemática e de geometria, especificadamente, com o passar do tempo políticas e parâmetros foram desenvolvidos para que as práticas a serem adotadas fossem em prol de um único objetivo: o desenvolvimento e a aprendizagem dos alunos de uma forma satisfatória e eficaz (GOMES; AGUIAR, 2014).

É importante ressaltar aqui a presença de tal disciplina nos Parâmetros Curriculares Nacionais. Segundo Piaseki (2010) os primeiros PCNs (Parâmetros Curriculares Nacionais) são de 1997 e foram elaborados para atender os primeiros anos do Ensino Fundamental, que compreendem da 1ª a 4ª série. Nesse mesmo ano, em 1997, foram publicados os PCNs para o ensino de Matemática, envolvendo o 3º e 4º ciclos do ensino fundamental, onde foi possível verificar uma certa preocupação com o ensino das construções geométricas para tais níveis de ensino.

Os PCNs são, segundo Oliveira e Velasco (2007), um conjunto de propostas que apresentam sugestões e objetivos fundamentados teoricamente dentro de cada área de conhecimento, dando subsídios ao trabalho do professor e da escola como um todo. Sua criação contribui para a organização de todos os conteúdos, incluindo a matemática:

Ao se estabelecer um primeiro conjunto de parâmetros para a organização do ensino da matemática nos ensinos fundamental e médio, os PCN(s) pretendem criar, primeiramente, condições para que os alunos sejam inseridos num mundo em constante mudança, contribuindo para desenvolver as capacidades que deles serão exigidas em sua vida social e profissional. Em um mundo onde as necessidades sociais, culturais e profissionais ganham novos contornos, todas as áreas requerem alguma competência em matemática e a possibilidade de compreender conceitos e procedimentos matemáticos é necessária tanto para tirar conclusões e fazer argumentações,

quanto para o cidadão agir como consumidor prudente ou tomar decisões em sua vida pessoal e profissional (OLIVEIRA; VELASCO, 2007, p.4)..

Nas informações preliminares do PCN em questão, foi caracterizada a área da matemática, dando também tratamento à geometria. Nesse trecho o texto indicou o caráter concreto da mesma, e aboliu qualquer representação abstrata que pudesse dificultar a aprendizagem de tal disciplina, como pode ser visto a seguir:

No ensino da Matemática, destacam-se dois aspectos básicos: um consiste em relacionar observações do mundo real com representações (esquemas, tabelas, figuras); outro consiste em relacionar essas representações com princípios e conceitos matemáticos. Nesse processo, a comunicação tem grande importância e deve ser estimulada, levando-se o aluno a “falar” e a “escrever” sobre Matemática, a trabalhar com representações gráficas, desenhos, construções, a aprender como organizar e tratar dados (BRASIL - MATEMÁTICA, 1997, p.19).

Em conformidade com o Plano Nacional da Educação (PNE) para se desenvolver as competências e as habilidades na área da matemática, existem três domínios da ação humana que devem ser considerados, sendo esses: a vida em sociedade, a atividade produtiva e a experiência subjetiva (BRASIL, 2014).

Tais domínios podem ser desenvolvidos a partir da realização de algumas ações específicas, como, por exemplo:

- evidenciar aplicações dos conceitos matemáticos apreendidos, apresentando formas diversas: oral, gráfica, escrita, pictórica, etc.;
- explorar computadores, calculadoras simples e/ou científicas levantando conjecturas e validando os resultados obtidos;
- desenvolver a capacidade de investigar, entender novas situações matemáticas e construir significados a partir delas;
- desenvolver a capacidade de estimar, de prever resultados, de realizar aproximações e de apreciar a plausibilidade dos resultados em contexto e de resolução de problemas;
- observar, identificar, representar e utilizar conhecimentos geométricos, algébricos e aritméticos, estruturando e apresentando relações com o uso de modelos matemáticos para compreender a realidade e agir sobre ela;
- compreender a matemática como um processo e um corpo de conhecimentos resultados da criação humana, estabelecendo relação entre a história da Matemática e a evolução da humanidade (BRASIL, 2014).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), conforme o próprio título fala, sugerem a inclusão de conteúdos com orientações gerais e os fundamentos essenciais do ensino e da aprendizagem em cada fase escolar, tendo como objetivo, orientar o planejamento escolar, e as ações de sistematização do trabalho pedagógico dos professores, considerando as diferenças étnicas e culturais

brasileiras. Tornando-se, assim, ajustável a qualquer local e realidade escolar no território nacional (BRASIL, 1997).

Nesse sentido Vasconcellos (2008) aponta que a geometria é algo que faz parte de diferentes áreas da vida do ser humano, assim sendo é recomendado por diversas diretrizes, como o PCN, por exemplo, que a escola proporcione o estudo dessa disciplina, com o intuito de levar o aluno a conhecer o mundo em que se vive priorizando formas diferenciadas de interação para com o mesmo, algo que pode ser realizado por meio da geometria.

Diante da realidade mais atual que o ensino de geometria tem passado, por meio dos PCNs, a Secretaria do Ensino Fundamental do Ministério da Educação, aponta a necessidade de rever a forma como os professores tem sido formados nos cursos graduação, para que assim, seja efetiva a implantação de alternativas diferenciadas que possam levar a prática docente da disciplina e garantir melhorias no ensino da mesma (BRASIL, 1997).

Ao observar os PCNs encontram-se diversas afirmações a respeito das práticas adotadas pelos professores, as quais devem priorizar o ensino e aprendizagem de modo que os mesmos compreendam tanto seu papel, quanto o papel dos alunos no processo, garantindo a prática da função social da escola, da metodologia e dos conteúdos tratados dentro da sala de aula. Assim sendo professores devem considerar, junto aos conteúdos, aquilo que os alunos trazem consigo, garantindo a eles um desenvolvimento integral, dos conhecimentos geométricos e da sociedade em que estão inseridos (BRASIL, 1997).

Os PCNs que norteiam o ensino de matemática no Brasil de 1^a a 4^a séries e o terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental apresentam conceitos acerca do ensino de geometria, dividindo-os em dois blocos diferentes, dentro do ensino de matemática, são os blocos Espaço e Forma e Grandeza e Medida (BRASIL, 1997).

Em ambos os blocos são destacadas a importância de ambas noções geométricas, onde as atividades devem ser exploradas de modo a proporcionar melhor compreensão possível dos conceitos relacionados a espaço, forma, grandeza e medida (BRASIL, 1997).

Nos dias atuais a forma de ensino da geometria mudou e, diversas escolas começam o ensino da disciplina por meio do uso de sólidos geométricos e somente depois são inseridas no contexto as figuras planas, sendo ambas trabalhadas

separadamente, porém, tal prática não é considerada interessante com vistas aos PCNs. Nesse sentido os PCNs de Matemática para o Ensino Médio, apresenta que:

O estudo da Geometria deve possibilitar aos alunos o desenvolvimento da capacidade de resolver problemas práticos do cotidiano, como, por exemplo, orientar-se no espaço, ler mapas, estimar e comparar distâncias percorridas, reconhecer propriedades de formas geométricas básicas, saber usar diferentes unidades de medida. Também é um estudo em que os alunos podem ter uma oportunidade especial, com certeza não a única, de apreciar a faceta da Matemática que trata de teoremas e argumentações dedutivas. Esse estudo apresenta dois aspectos – a Geometria que leva à trigonometria e a Geometria para o cálculo de comprimentos, áreas e volumes (BRASIL, 2006, p. 75).

Contudo existem diversos recursos que podem ser utilizados para que os alunos tenham um bom desenvolvimento e uma boa aprendizagem na Geometria, e o uso de tais recursos são fundamentais para facilitar o seu aprendizado. O real palpável proporciona ao aluno o primeiro conhecimento, o concreto é necessário, porém, deve ser estabelecido o elo com a teoria (VITAL; MARTINS; SOUZA, 2016).

A geometria é vista pelos PCNs como um campo fértil, por meio do qual é possível trabalhar situações-problemas favorecendo o desenvolvimento da capacidade de argumentação dos alunos, por meio da construção de demonstrações, permitindo também a aquisição da comunicação matemática, algo que em conformidade com a Base Nacional Curricular Comum (BNCC) é algo essencial, pois permite o estabelecimento de relações e representações matemáticas concomitantemente.

Nesse sentido, escola deve contemplar, de modo geral, tanto a geometria com relação as figuras propriamente ditas, quanto as relações espaciais ligadas ao conhecimento prévio dos alunos. Esse conhecimento prévio junto a espontaneidade dos alunos é empregue para que os problemas diários possam ser solucionados (VASCONCELLOS, 2008).

3.2 A DIFICULDADES DO PROFESSOR NA GEOMETRIA

Segundo Resende e Mesquita (2013) a função do professor educador tem se alterado diante as transformações passadas pela sociedade e pela educação, algo

que pode gerar a existência de diversos desafios diante suas práticas pedagógicas. De modo geral, o professor deve sempre buscar motivações e novas estratégias que o auxiliem para alcançar seus objetivos, promovendo o desenvolvimento dos saberes dos educandos.

Em relação a matemática, hoje em dia existe uma necessidade constante de empenho por parte de todos os envolvidos no processo de ensino-aprendizagem, visando melhorias no que se diz respeito ao ensino das disciplinas relacionadas a tal área do conhecimento, como no caso da geometria (RESENDE; MESQUITA, 2013).

Oliveira e Velasco (2007) apontam que o ensino da geometria é considerado um processo didático e pedagógico que requer sensibilidade do professor, uma vez que trabalha formas visuais, conceitos e propriedades. Nesse sentido “a expressão gráfica é um bom exemplo do ramo da geometria, pois utiliza como estratégia o desenho para o desenvolvimento do raciocínio e da aptidão espacial” (OLIVEIRA; VELASCO, 2007, p.8).

Para a maioria dos professores o ensino da geometria é tido como um grande desafio e os professores tem dificuldades de ensinar, dificuldade que deve-se principalmente por ela não fazer parte dos currículos escolares (NASCIMENTO, 2019)

Além disso, os docentes se encontram despreparados para ministrar conteúdos de geometria, pois muitas vezes estes não foram abordados durante sua escolarização e também pode ser que não tenham visto durante seu curso de Licenciatura (BARBOSA, 2011).

Diante dessa realidade, ainda somado ao baixo interesse do aluno e também devido ao uso de metodologias desmotivadoras utilizadas em sala de aula, o professor não percebe as vezes que não existe nos alunos o interesse pela matemática e por isso eles não compreendem .

De acordo com Cunha (2015) a lacuna deixada pela geometria pode prejudicar os alunos na construção do conhecimento/pensamento em relação aos problemas matemáticos. A geometria ajuda a desenvolver o pensamento crítico e autônomo e a falta dela, trabalhando somente com a álgebra, pode ocasionar nos alunos a resolução de problemas sem questionamentos e sem procedimentos preestabelecidos .

Segundo Pavanello (1993) apud Cunha (2015, p. 2):

O abandono da geometria deve, portanto ser caracterizado como uma decisão equivalente às medidas governamentais, em seus vários níveis com relação à educação. Pode-se questionar as verdadeiras intenções e compromissos que elas revelam em relação ao oferecimento de condições que impliquem em reais oportunidades educacionais a todos os segmentos da população brasileira.

Observar o cotidiano e analisar as formas geométricas no mesmo proporciona um diálogo interdisciplinar do currículo do ensino fundamental, contribuindo na construção do conhecimento na forma de compreender linguagens distintas segundo a abordagem de cada conteúdo apresentado e explicado em sala de aula.

Uma boa prática é se basear em contextos do cotidiano. Mas de quem? Do carteiro, do cientista, do bancário, do motorista? Muitos dirão: o do aluno que aquele professor tem. E quem é ele? São vários, na verdade. Por isso digo que o melhor contexto é a vida. Às vezes, usa-se a Matemática informal do pedreiro, que calcula o material necessário a uma obra por estimativa, com base na experiência. Em outras, pode-se falar de game, arte, História, cinema, de muita coisa, pois não é o cotidiano específico de ninguém (MATHIAS, 2012, p.19).

Ao realizar leituras sobre a formação continuada dos professores dos anos iniciais na geometria concluímos que autores como Lorenzato (2006, apud AZEVEDO, 2013), e Ponte e Serrazina (2000 apud AZEVEDO, 2013) afirmam que a geometria é necessária para o ensino da matemática e de outros conteúdos.

A formação continuada, segundo França (2018) atualmente é vista como um processo permanente. A mesma serve como uma forma de aperfeiçoar e modificar os saberes dos educadores visando melhor desenvolvimento dos alunos. Ela é feita após a formação inicial dos docentes, e o objetivo da mesma é fazer com que o ensino transmitido aos alunos seja cada vez mais qualificado, por meio de metodologias inovadoras.

É importante destacar que, o fraco desempenho dos alunos pode ser o resultado do uso de metodologias e práticas que não atendem devidamente suas expectativas. Os professores, segundo Tashima e Silva (2007), devem compreender que os alunos não possuem os mesmos gostos que eles, além disso, podem não conseguir ver a geometria ou a matemática da mesma forma e assim não a compreender.

De acordo com Santana e Alves (2009), percebe-se que muitos tópicos tanto de matemática quanto de geometria não são bem elaborados, planejados ou até

mesmo não são ensinados, portanto os mesmos não atendem as necessidades reais de ensino aos alunos.

Vale destacar, conforme Oliveira e Velasco (2007) apontam, que cada aluno tem um tempo de aprendizagem, e nesse sentido é importante que os professores considerem as diferenças dos alunos e suas necessidades, algo que pode auxiliá-los no planejamento de sua ação, preocupando-se também com o desenvolvimento e a aprendizagem de conteúdo específicos.

A relação do professor com o saber matemático depende muito da sua formação e também da sua experiência profissional. Segundo Santana e Alves (2009) as dificuldades dos professores podem estar tanto na sua má formação durante o curso de graduação, quanto na cansativa jornada de trabalho a que pode estar submetido. Nesse sentido destaca-se a importância dos cursos de graduação com relação a formação e preparação de professores qualificados para o ensino da disciplina, assim como os investimentos em metodologias adequadas para atender o ensino da mesma.

3.3 DIFICULDADES ENFRENTADAS PELOS ALUNOS NA GEOMETRIA

A geometria, assim como a matemática, a álgebra e a aritmética são fundamentais para que sejam formadas e desenvolvidas as capacidades intelectuais dos alunos, além disso, ambas podem auxiliar na construção do pensamento, assim como na resolução dos problemas do dia a dia. Segundo Carneiro e Déchen (2006) disciplinas como essa são essenciais para que os conceitos geométricos sejam desenvolvidos de uma forma satisfatória.

A partir do momento em que os alunos desenvolvem conceitos geométricos, os mesmos adquirem capacidades de aprendizagem, algo que representa um avanço no desenvolvimento conceitual do aluno, colaborando assim para com seu desenvolvimento (CARNEIRO; DÉCHEN, 2006).

Segundo Vasconcellos (2008) quando crianças pequenas, por exemplo, exploram o ambiente em que vivem sensorialmente, elas passam a perceber sua organização pouco a pouco, nesse caso a referência que a mesma utiliza é o seu próprio corpo. Já quando as mesmas estão na escola o que passa a ser tido como

forma de desenvolvimento é o seu conhecimento intuitivo, o qual passa a ser modificado a partir do contato com aquilo que o professor lhes transmite.

Os professores, de acordo com Vasconcellos (2008), estimulam não somente a identificar aquilo que os cerca, mas também fornece meios para representar através da imaginação os objetos que fazem parte do ambiente em que estão inseridas.

Os alunos, nesse sentido, encontram muitas dificuldades em passar de um tipo de representação de um objeto para outro, ou seja, eles sentem dificuldades para transformar aquele objeto da sua imaginação para algo concreto, devido justamente à dificuldade de utilizar as imagens mentais (VASCONCELLOS, 2008).

A escola, conforme destaca Vasconcellos (2008), deve proporcionar um espaço onde os dois aspectos possam ser praticados de forma satisfatória, tanto o desenvolvimento da imagem mental, quanto do objeto em si. A partir daí é possível que, práticas experimentais aliadas a intuição, possam gerar no aluno a construção do conhecimento geométrico.

Porém, na maioria das vezes a geometria é ensinada por último aos alunos, o que não permite a sua ligação com outras áreas do conhecimento, como a matemática, por exemplo, e assim é estabelecida uma dificuldade na realização das relações existentes entre os diferentes campos da matemática e sua percepção junto a realidade do aluno (MARQUES, 2017).

De acordo com Piaseki (2010) para que o aluno aprenda a geometria de forma significativa e eficaz, a disciplina ao ser ensinada precisa ter significado, não somente para o professor, mas também para o aluno, pois é por meio desse conhecimento que o aluno se torna capaz de refletir sobre as informações recebidas e passa a aplicá-las de forma eficaz, sendo relacionado com a natureza do problema.

Aprender a geometria é algo importante tanto do ponto de vista prático, quanto pelo aspecto instrumental da disciplina que permite organização do pensamento lógico e construção da cidadania dos indivíduos, porém, os alunos enfrentam diariamente diversas dificuldades na aprendizagem da disciplina (FONSECA et al., 2001).

O ensino de geometria, como qualquer outra disciplina, não é algo que deve ser desenvolvido por meio de técnicas de memorização ou operações, ou até mesmo baseado em processos rígidos, ele deve desenvolver análises diferenciadas, que envolve o trabalho com a percepção, reflexão e aplicabilidade daquilo que está sendo

ministrado, algo que também pode ser aplicado à outras disciplinas (MARQUES, 2017).

Em todo processo pedagógico, como se sabe, o professor é visto como principal ator, enquanto o aluno é visto como um mero espectador, porém, isso não deve ser a realidade, é importante que o aluno assuma o papel de centro no ensino para que o mesmo seja eficaz.

Infelizmente, de acordo com Marques (2017), o professor quando lida com conteúdos relacionados à matemática e a geometria, frequentemente repassa os conteúdos em forma de memorização, sem qualquer aplicabilidade real daquilo que está sendo ministrado. É importante que, para que o aluno tenha mais afinco pela disciplina, o professor saiba relacionar os conteúdos geométricos à realidade do aluno, levando aquilo a ter sentido para o mesmo.

Segundo Tashima e Silva (2007, p.6):

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

Segundo Morelatti e Souza (2006) as dificuldades dos alunos com relação à geometria e sua aprendizagem ficaram mais fortes a partir do Movimento da Matemática Moderna (MMM) que, praticamente, eliminou o ensino de geometria dos currículos escolares, enfatizando o simbolismo, despindo a matemática de suas tradições, levando-a à teorias e estruturas, o que gerou desencanto de muitos conteúdos e assuntos da disciplina, como no caso da geometria.

Observa-se que os principais problemas enfrentados pelos alunos, nesse sentido, é a falta de atividades práticas relacionadas ao seu dia a dia. Assim sendo há necessidade constante de análises e investigações acerca da busca por um diagnóstico para levar a geometria a ser foco das instituições de ensino, além da matemática, levando-a assumir um papel de destaque e assim as metodologias e práticas pedagógicas sejam alteradas para atender às necessidades apresentadas pelos alunos para que suas dificuldades sejam devidamente sanadas.

3.4 CONTEXTUALIZAÇÃO DA GEOMETRIA

Oliveira e Velasco (2007) destacam a geometria como sendo a parte intrínseca do universo. E o seu ensino é considerado parte integrante do currículo das escolas em diversos países. O trabalho com tal disciplina além de possuir um grande campo para aplicação prática, também permite a construção de conhecimentos teóricos, os quais permitem um bom desenvolvimento intelectual e de raciocínio teórico.

Segundo Monteiro (2016) a origem da geometria é incerta, algumas pesquisas demonstram que seu surgimento coincide com as necessidades do dia a dia das pessoas. A Geometria existe em toda parte, como diz Platão, “Deus é o grande geômetra. Deus geometriza sem cessar”.

O abandono do ensino de geometria no Brasil, ainda é algo visto nos dias atuais, boa parte das pesquisas apontam que esse abandono pode ser relacionado a alguns fatos como de os professores não estarem preparados ou não se sentirem aptos para lecionar os assuntos relacionados à geometria, como organização e disposição dos recursos didáticos utilizados nos livros didáticos (MONHOL, 2019).

Segundo Oliveira e Velasco (2007) a falta do ensino de geometria é uma lacuna que deve ser preenchida junto a prática pedagógica dos professores, e de até mesmo outros profissionais envolvidos com a área. Além disso ela pode ser integrada com outras disciplinas do currículo escolar, o que dá ainda mais significado e importância ao seu ensino.

Especificamente no Brasil o ensino de geometria teve sua origem atrelada às necessidades de guerra, período em que o país utilizava a geometria no desenvolvimento de armas e fortificações, não tendo qualquer relação com a matemática. Segundo Meneses (2007) essa foi a primeira forma de registro acerca de práticas pedagógicas de geometria no Brasil, algo que tornou-se muito importante na Europa, devido o desenvolvimento dos armamentos bélicos a partir de XIV. A partir daí houve grande evolução das armas e das construções de modo geral.

A cronologia da construção do conhecimento geométrico aponta que o homem teve contato com o mesmo a partir da sua própria necessidade, de reconstruir limites em terras, construir artefatos, ou instrumentos, moradias, e na realização de

atividades de medição, onde desempenhou uma função de suma importância (LORENZATO, 2008).

O ser humano usa a geometria para descrever o mundo, nesse sentido observa-se que é necessário medir espaços e formas e encontrar regras que os expliquem. O trabalho com o espaço e a forma está estritamente ligado à percepção espacial, ela nos ajuda a imaginar um trecho que precisamos azulejar ou acarpetar, a julgar se o carro cabe ou não na garagem, ou a saber o caminho de casa a partir da escola (TEIXEIRA FILHO, 2002).

Segundo Teixeira Filho (2002) o estudo da geometria favorece o desenvolvimento de diversas habilidades, dentre as quais pode-se destacar, o aprimoramento da noção de espaço, da habilidade de observação do espaço e de atitudes positivas com relação ao estudo da matemática.

Além disso a escrita dos números envolve a noção de posição e, segundo Teixeira Filho (2002) para que se possa efetuar medições, por exemplo, é importante propor a comparação de figuras e atividades com materiais que podem ser manipulados, o que pode estimular a partição e a aprendizagem da geometria e da matemática, conseqüentemente.

Pode-se afirmar que o estudo da Geometria é um instrumento para o desenvolvimento do raciocínio lógico, estudo o qual é ponderado por ser considerada uma ferramenta para a compreensão, descrição e inter-relação com o espaço em que vivemos e é também, a parte da Matemática mais clara, concreta e ligada com a realidade.

Souza (2001) destaca que a geometria, por muito tempo, estabeleceu um paradigma para diversas disciplinas, e se configurou como uma ferramenta capaz para levar aos indivíduos o desenvolvimento das capacidades de compreensão, descrição e relação do espaço em que se vive. A sua importância, nesse sentido, passou a ser vista principalmente devido a mesma levar os alunos ao pensamento geométrico prático, assim como o raciocínio visual, habilidades que permitem solucionar diversos problema diários, utilizando a geometria como um meio para facilitar tais resoluções.

Segundo Monhol (2019) o ensino da geometria é fundamental em qualquer modalidade de ensino por dois motivos, primeiro porque diversas situações diárias dos indivíduos requerem conhecimentos geométricos e segundo porque o ensino de

geometria permite que o estudante desenvolva processos mentais essenciais para o desenvolvimento e a aprendizagem da matemática como um todo.

3.4.1 Importância das práticas pedagógicas

Quando se pensa no ensino de geometria, a primeira coisa que vem à mente é a conceituação de formas geométricas básicas, porém, a primeira noção da geometria que o aluno tem contato é aquela que ele adquire dentro do seu contexto social, a partir das observações diárias realizadas e da percepção que ele possui do espaço onde está inserido (VITAL; MARTINS; SOUZA, 2016).

De acordo com Resende e Mesquita (2013) a prática pedagógica pode ser compreendida como:

[...] se constituída por dois elementos fundamentais: o educador e o educando. Cada um desses elementos desempenha papel importante na atividade e, de acordo com as definições atribuídas a cada um, uma orientação diferente se consolidará e constituirá uma tendência pedagógica. É, portanto, decisivo o papel que se atribui a cada um desses elementos e sempre necessário a avaliação de cada papel e o estudo sobre redefinição nestes papéis (RESENDE; MESQUITA, 2013, p.202).

Quanto ao ensino de matemática e geometria, diversos são os elementos envolvidos no que se diz respeito a sua aprendizagem, como prática, conceito, tendências, sociedade, etc. Assim não se deve considerar somente teorias quando se adota uma prática para o ensino de geometria. Segundo Resende e Mesquita (2013) tudo deve ser considerado, inclusive o conhecimento e as necessidades de cada um dos alunos.

Acerca das percepções de espaço Smole, Diniz e Cândido (2000 apud VITAL; MARTINS; SOUZA, 2016), apontam que o aluno a desenvolve a partir de três etapas essenciais, espaço vivido, espaço percebido e espaço concebido. E a união desses três espaços é que permite o desenvolvimento de habilidades que permitem a percepção espacial, fazendo com que o sujeito compreenda melhor o ambiente a sua volta. E é a compreensão espacial o principal aspecto para desenvolvimento dos alunos do conhecimento geométrico e para isso as práticas pedagógicas devem estar primeiramente voltadas para a compreensão desses espaços, considerando assim o conhecimento prévio dos alunos acerca do ambiente onde está inserido.

De acordo com o trabalho de Teixeira Filho (2002), na grande maioria das escolas brasileiras, tanto públicas quanto particulares, a prática pedagógica, no entanto, apenas fundamenta-se na transmissão de conteúdos curriculares fragmentados, memorizáveis e mensuráveis. As aulas são monótonas e centradas em teorias sem contextualização, e os professores não consideram o conhecimento prévio dos alunos satisfatoriamente, levando-os a ver aulas com mais significado e, conseqüentemente, tirando maiores aprendizados dos conteúdos abordados.

Durante as aulas de matemática, segundo Ferreira (2016), observa-se que existem muitos alunos que apresentam dificuldades na área da geometria, seja no simples diferenciar do quadrado e do cubo, seja na realização de cálculos referente às formas geométricas.

Em conformidade com os PCNs, os conceitos geométricos são parte importante do currículo de Matemática no Ensino Fundamental, porque, através deles, o aluno otimiza um tipo especial de pensamento que lhe permite compreender, descrever e representar, de forma organizada, o mundo em que vive (BRASIL, 1997).

Teixeira Filho (2002) destaca que para que haja a aprendizagem de matemática, é fundamental o desenvolvimento da capacidade de aprender, observando as dificuldades encontradas pelos alunos com relação ao estudo da geometria em si, levando os professores a buscar formas para superar tais problemas de aprendizagem.

Segundo Piaseki (2010), o conhecimento geométrico, em relação a expressão gráfica das formas, e a sua relação com a matemática, é algo fundamental para o desenvolvimento do raciocínio dos alunos.

Nesse sentido Ferreira (2016) destaca que a matemática pode levar ao desenvolvimento de tal competência, fazendo com que os alunos, por meio do trabalho com a geometria e suas formas, aprendam a solucionar problemas e, de forma satisfatória, leva-los a compreensão e construção do conhecimento geométrico de forma eficaz.

Como diz Oliveira e Velasco (2007, p.2)

[...] a geometria é parte intrínseca do nosso universo físico e seu ensino faz parte do currículo das escolas de todos os países do mundo.” Complementando: O ensino da geometria, além de possuir um vasto campo de aplicação prática, permite igualmente ao educando construir conhecimentos teóricos. Estes conhecimentos, compostos por definições, temas, postulados e teoremas, possibilitam um amplo desenvolvimento

intelectual, ou seja, um grande desenvolvimento da interpretação e do raciocínio teórico e prático (OLIVEIRA E VELASCO, 2007, p. 2).

Buscar melhorias com relação a qualidade do ensino é algo defendido pelos profissionais da educação e pelos governantes, além de outros especialistas relacionados à área da educação. Dentre as diversas buscas, uma das principais exigências é fazer com que os alunos alcancem um conhecimento aprimorado acerca dos processos de ensino e aprendizagem, sendo mais capazes de atender as imposições que os dias atuais apresentam dentro do contexto das novas tecnologias de ensino (TEIXEIRA FILHO, 2002).

Em um mundo cada vez mais complexo e dinâmico e que depende muito da Matemática e da Ciência, acredita-se que o professor é tem um papel central, por isso precisa-se refletir sobre a concepção de escola, como um lugar que transmite o conhecimento e como ambiente favorável que ajuda o aluno a desenvolver seu potencial, ensinando-o a pensar e a construir seu próprio conhecimento (GADOTTI, 2000).

Segundo Clemente et al (2015) os PCNs enfatizam a importância da geometria na área da matemática, o que também pode ser utilizado como meio de interação entre diferentes áreas de conhecimento.

O aluno desenvolve um tipo especial de pensamento que lhe permite compreender, descrever e representar, de forma organizada, o mundo em que vive. [...] O trabalho com noções geométricas contribui para a aprendizagem de números e medidas, pois estimula a criança a observar, perceber semelhanças e diferenças, identificar regularidades e vice-versa. Além disso, se esse trabalho for feito a partir da exploração dos objetos do mundo físico, de obras de arte, pinturas, desenhos, esculturas e artesanato, ele permitirá ao aluno estabelecer conexões entre a Matemática e outras áreas do conhecimento (BRASIL, 1997, p. 39).

Dessa forma, é importante que o professor seja o autor da sua própria formação e assume seu papel de forma responsável, realizando cursos de formação continuada, onde o educador vivencie sua autonomia intelectual e possa utilizar suas metodologias, procedimentos didáticos e padrões científicos com o objetivo de melhorar a qualidade de ensino dos seus alunos (FRANÇA, 2018).

A arte de ensinar matemática nunca foi considerada uma criação livre e isolada da mente humana, pelo contrário, criar e lecionar tal disciplina é uma busca transmissível do passado epistemológico dos indivíduos. Quando o ensino de

matemática é baseado em experiências educacionais do passado, o mesmo produz um verdadeiro sentimento de desaceitação e apatia (HELBEL, 2013).

Tal forma de apresentar a matemática os alunos, segundo Teixeira Filho (2002), funcionavam antes do mundo conhecer as tecnologias atuais, hoje, a aplicação de diferentes métodos e práticas de ensino é algo fundamental para o desenvolvimento e para a aprendizagem dos alunos. O mundo moderno pede uma mudança de paradigma por parte dos educadores, levando a tecnologia para o ambiente escolar e transformando a forma como o ensino é passado para os alunos.

3.5 SUGESTÕES PARA MELHORIA DO ENSINO DA GEOMETRIA

Oliveira e Velasco (2007) apontam que muito tem se discutido acerca das habilidades que as escolas devem levar os seus estudantes a desenvolverem, uma delas é a compreensão dos conceitos e conhecimentos geométricos em conjunto com outros saberes por meio da interdisciplinaridade de forma ordenada levando o aluno a compreender a geometria como parte integrante do seu dia a dia.

Pouzada (2017) destaca que o ato de se ensinar a geometria é algo complexo, uma vez que envolve diversos fatores diferentes, porém, existem diversas formas de modificar esse ensino em vistas a proporcionar mais qualidade no ensino e na aprendizagem dos alunos.

Segundo Vital, Martins e Souza (2016), são diversas as causas que apontam a geometria como algo distante e deficiente dentro da educação brasileira, porém, são dois os fatores que merecem mais atenção e que estão diretamente ligados a sala de aula: professores sem os conhecimentos necessários para lecionar disciplina e o uso exacerbado e valorizado do livro didático, unicamente.

Assim, primeiramente, segundo Teixeira Filho (2002) o princípio para melhoria da educação e do ensino de Geometria é a contextualização da disciplina, onde o professor deve integrar toda a teoria com a realidade, além de mostrar a importância dela no seu dia a dia. Além disso também pode-se citar o uso de formas geométricas com clareza, riqueza e variedade, levando os alunos a observa-los ao seu redor, dando ainda mais significado às mesmas.

Segundo Crescenti (2006) ensinar bem a geometria é algo fundamental, e que pode ser acometido mediante o uso de práticas diferenciadas, como por exemplo, atividades mais lúdicas e práticas com o uso de formas geométricas e brincadeiras com as mesmas, levando os alunos a aprenderem de uma forma mais divertida e satisfatória para ambos, professor e aluno.

Para Teixeira Filho (2002) outra boa estratégia é abordar a geometria como o estudo da forma, assim cada região tem um campo diferente a ser estudado, algo que permite além de uma metodologia diferente com relação a geometria, também permite resgatar raízes étnicas e culturais, onde o aluno pode se sentir contextualizado, aumentando assim sua autoestima e, conseqüentemente levando-o a ter mais afinco pela disciplina.

Tal metodologia, é chamada por alguns autores como Modelagem Matemática, ou Etnomatemática. A mesma permite uma livre interpretação para cada aluno, ou seja, ela permite a aprendizagem por meio do erro, pela observação de padrões e generalização, e ainda resgata a cultura de cada aluno (TEIXEIRA FILHO, 2002).

Situações problemas motivadas pela relação da matemática com outras áreas de ensino, como no caso da geometria, permite a criação de uma interrelação e oferece ao aluno uma visão mais útil e ferramental, reveladora junto a outras estruturas. Levar os alunos a problemas reais durante o contexto de ensino e aprendizagem permite uma apresentação geométrica, por exemplo, com a possibilidade de explorar mais aspectos da geometria (TEIXEIRA FILHO, 2002).

Magina (2011) aponta que o ensino é algo que deve sempre evoluir, nesse sentido cabe aos professores, primeiramente, buscar estratégias diferenciadas para lidar com as disciplinas no ambiente escolar. No caso de a geometria compreender os significados reais apresentados pela mesma é algo fundamental.

Teixeira Filho (2002) aponta que os alunos precisam ser motivados a aprender, sendo responsáveis principais e ativos pelo seu próprio processo de aprendizagem, o aluno deve conduzir sua própria aprendizagem, executando o seu trabalho intelectual e executando suas próprias atividades, dedicando-se à descoberta de soluções aos problemas, a partir da observação de suas próprias experiências, levando assim os conteúdos a terem mais significado.

Jesus (2011), em seu trabalho de Mestrado, apresentou a importância de se trabalhar a motivação dos alunos. A autora relacionou motivação com aprendizagem

e demonstrou em sua pesquisa atividades lúdicas que podem ser administradas nas aulas de geometria. A mesma autora evidenciou em uma análise comparativa do comportamento de alunos de aulas e nas aulas lúdicas apresentadas no projeto que os mesmos, de modo geral, se mostraram mais participativos, interessados em realizar as atividades, solicitavam ajuda, compartilhavam ideais com os colegas a respeito de estratégias usadas para resolução dos problemas propostos, o que favoreceu a aprendizagem.

Diversos autores compartilham tal pensamento, como Vygotsky (1987, apud HIRATSUKA, 2003), que aponta que o brincar leva a criança ao contato com emoções diferente, fazendo-as equilibrar tensões visíveis em seu mundo cultural. Por meio das brincadeiras ela aprende a se relacionar com o mundo ao seu redor e da história da sociedade a qual faz parte, construindo assim sua personalidade e a sua individualidade.

O jogo pode contribuir de diversas formas com a aprendizagem e o desenvolvimento dos alunos, nesse sentido, o uso do Tangram no ensino da geometria é uma das atividades lúdicas bastante interessantes que pode auxiliar os alunos na construção do conhecimento geométrico, de acordo com Silva (2016):

o desafio é montar as sete peças e formar o quadrado. Então deve-se propor aos educados uma apresentação de objetos que formam as figuras geométricas planas de um Tangram, observar as conclusões feitas pelos discentes a respeito das figuras podendo ser entre plantas, animais, pessoas, objetos, letras, números e outras figuras geométricas. [...] a partir dessas atividades, os alunos serão capazes de perceber a similaridade ou diferenciar as figuras montadas. Além de analisar as formas e tamanhos de objetos com características constantes, sendo capazes de reposicionarem as peças (SILVA, 2016, p.23).

Como mediador o professor conduz o aluno, por meio do lúdico, a compreender o mundo ao seu redor. Durante uma atividade lúdica, conforme destaca Pires (2013), o aluno fica incluído no mundo onde a imaginação pode leva-lo a desenvolver conceitos matemáticos claros, objetivos e lógicos, pois o brincar pode capacita-lo para compreender conceitos geométricos. O professor, por meio dessa prática, pode auxiliar o aluno, durante experimentos, a compreender os conteúdos de uma forma diferenciada e mais satisfatória.

A manipulação de papéis na confecção de caixas proporciona ao educando trabalhar e desenvolver a criatividade e a lógica matemática ao converter o plano

(papel), num objeto tridimensional (caixa), aplicando um caminho de retas, ângulos, arestas, paralelas, transversais e muitos outros conteúdos afins (PIRES, 2013).

Desafiar o aluno é o mesmo que propor a ele experiências complexas, porém, não impossíveis, que estão baseadas em conhecimentos que permitam que ele reflita sobre a sua própria atuação. Assim para Sadovski (2010) tal prática pode contribuir com o desenvolvimento e com a aprendizagem dos alunos de forma a levá-los a superar suas próprias dificuldades.

Outra motivação muito aceita na aprendizagem é o uso da tecnologia. Não restam dúvidas de que o acesso a computadores, à internet e aos *softwares* pode influenciar a forma como os alunos constroem conhecimentos e na organização dos conteúdos pelo professor. A este respeito, Moran (2015, p. 16) assim se pronuncia:

O que a tecnologia traz hoje é integração de todos os espaços e tempos. O ensinar e aprender acontece numa interligação simbiótica, profunda, constante entre o que chamamos mundo físico e mundo digital. Não são dois mundos ou espaços, mas um espaço estendido, uma sala de aula ampliada, que se mescla, hibridiza constantemente. Por isso a educação formal é cada vez mais *blended*, misturada, híbrida, porque não acontece só no espaço físico da sala de aula, mas nos múltiplos espaços do cotidiano, que incluem os digitais. O professor precisa seguir comunicando-se face a face com os alunos, mas também digitalmente, com as tecnologias móveis, equilibrando a interação com todos e com cada um. (MORAN, 2015, p. 16)

As tecnologias de comunicação de informação segundo Tostes (2016) na Educação de Jovens e Adultos podem ser usadas como método pedagógico que, auxilia o processo de ensino e promove o diálogo entre o docente e seus estudantes. No mundo além da escola, essa realidade está presente em muitos lugares, pois as pessoas se comunicam o tempo todo, principalmente pelas redes sociais, e na escola não poderia ser diferente.

A escola pode abrir-se cada vez mais para o mundo, começando pelo seu entorno: abrir-se para o seu bairro, dialogando com as principais pessoas e com as organizações da região, abrir-se para os pais e para as famílias, trazendo-os para dentro, como aprendizes e colaboradores no processo de ensinar e aprender (MORAN, 2013, p.13)

Segundo Wolf e Silva (2013) o uso de softwares de geometria dinâmicos permite a utilização direta de objetos através do recurso de arrastar do mouse, mantendo as propriedades do objeto permitindo a análise através das construções e visualizações geométricas, clareza do raciocínio, difusões e averiguações de

propriedades.

Neste sentido, Pereira (2012, p.29) afirma que:

Os softwares de geometria dinâmica são aqueles que oferecem a possibilidade de construir e manipular objetos geométricos na tela do computador. O diferencial apresentado pelos softwares de geometria dinâmica fica caracterizado pela possibilidade de arrastar a figura construída utilizando o mouse, permitindo a transformação da figura em tempo real (PEREIRA, 2012, p.29).

Hoje, segundo Pouzada (2017), a tecnologia veio como forma de complementar as “tecnologias tradicionais” como o lápis, a régua, o compasso, uma vez que ela proporciona maior interatividade e, conseqüentemente estimula o aluno a ter uma melhor compreensão daquilo que está lhes sendo apresentado durante o uso desse recurso.

Na sala de aula o professor poderá utilizar-se do avanço tecnológico ocorrido nos últimos anos e um dos muitos softwares que possibilitam o ensino da geometria é o geogebra que através do uso dos aparelhos celulares de seus alunos pode ser facilmente utilizado e a aplicação em salas de informática torna mais dinâmica as interações com o programa a partir do mouse.

Segundo Nascimento et al (2015, p.46 apud POUZADA, 2017, p.25):

Consideramos que as atividades desenvolvidas pelo professor, e mediadas pelo uso de softwares matemáticos, possibilitam novos aportes exploratórios no processo de ensino/aprendizagem, contribuindo na busca pelo conhecimento qualificado, ultrapassando uma visão reducionista do ensino, pautada na memorização de regras e conceitos estáticos, sem vínculos com o contexto escolar e social, provocando desestímulo e desinteresse, culminando em sentimentos de apatia e rejeição aos saberes matemáticos. [...] Como o mediador que adota estratégias de ensino para despertar o interesse dos educandos, contribuindo, desta forma, para a efetivação da aprendizagem matemática.

Nesse sentido pode-se adotar o uso desses softwares como ferramentas voltadas para o ensino dos alunos, algo que, além disso pode contribuir com a aproximação do mesmo com o seu cotidiano, uma vez que a tecnologia hoje faz parte da sociedade de forma intrínseca.

O Geogebra, segundo Pereira e Cordeiro (2016) é um software de matemática dinâmica que pode ser utilizado em qualquer nível de ensino, e reúne Geometria, Álgebra, Planilhas de Cálculo, Gráficos, Probabilidade, Estatística e Cálculos Simbólicos, tudo em um único pacote de fácil acesso e uso.

Pereira e Cordeiro (2016) destacam que a comunidade do software Geogebra, tem milhões de usuários em todos os países, e é líder dentre os diversos softwares de matemática, apoiando a aprendizagem em ciência, tecnologia e matemática, por meio de atividades diferenciadas relacionando conhecimento e tecnologia.

Ainda segundo Pereira e Cordeiro (2016) atualmente o Geogebra tem tido muita ênfase e tem sido muito utilizado no ensino de matemática. A partir daí, muitas definições acerca do programa passaram a ser elaboradas, como por exemplo a adotada por Silva (2014):

O software Geogebra é uma ferramenta que possibilita ao aluno ter uma ampla visão do que se é trabalhado em sala de aula, além de que é capaz de prender a atenção do aluno, pois, o mesmo estará em uma aula totalmente diferente das aulas tradicionais, ou seja, uma aula dinamizada e diferenciada. Pode ser considerado como um recurso lúdico, pois, o aluno terá uma atratividade com o software. O mesmo não estará apenas prestando atenção em uma explicação, como também estará estando em prática o que se está sendo trabalhado. (SILVA, 2014, p.2).

O uso de tecnologias nas aulas de geometria nos últimos anos tem se destacado de uma forma positiva. Para Dias (2009):

A utilização de softwares de geometria dinâmica no ensino e aprendizagem de Geometria tanto pode ser mais uma ilustração para a aula como um rico material didático que instiga a curiosidade dos alunos e aguça seu espírito investigativo, levando-os a elaborar conjecturas sobre situações diversas. (DIAS, 2009, p.49).

A exploração e a experimentação proporcionada por meio do uso de softwares de uso dinâmico nas aulas de geometria e matemática possuem uma importância significativa quando se analisa aspectos como aprendizagem e desenvolvimento dos alunos. Dessa forma é possível verificar, segundo Pereira (2012), que tais softwares podem auxiliar a realização de tarefas de geometria para diversas idades e níveis de ensino.

Pouzada (2017) destaca que as tecnologias digitais são um aliado importante no ensino de geometria pois, proporciona uma diversidade maior de formas de ensino, além de levar os alunos a manipulação das construções geométricas e experimentação de conceitos matemáticos a partir do uso de tecnologias diferenciadas.

Para esse mesmo autor:

Nas últimas décadas, as tecnologias digitais têm se tornado cada vez mais presentes no cotidiano das pessoas, com um aumento enorme na quantidade de recursos tecnológicos disponíveis. Desta forma, os estudantes, jovens que são inseridos desde muito cedo neste meio tecnológico, são extremamente acostumados a utilizar as tecnologias mais diversas em seu dia-a-dia (POUZADA, 2017, p.22).

Além de tais métodos citados até o momento podem-se destacar primordialmente trabalho com figuras concretas, não planas, que como aponta Nascimento (2019) pode contribuir com o desenvolvimento de uma forma ainda mais eficaz, levando o aluno a ter contato direto com as formas geométricas.

De acordo com Vital, Martins e Souza (2014) a utilização de materiais concretos no ensino de geometria é uma das formas mais eficientes para levar o aluno a despertar e a desenvolver a sua criatividade, assim como o seu raciocínio lógico. Porém, é importante considerar todo conhecimento prévio do aluno, ainda diante o trabalho de formas geométricas sólidas, deixando-o mais livre para analisá-las e realizar cálculos e observações sempre que necessário.

Além de todos os apontamentos feitos até o momento é importante destacar que a formação continuada dos professores também é uma forma de se melhorar o ensino, uma vez que por meio dos cursos é possível apresentar-lhes diferentes formas de se ensinar, e, conseqüentemente podem ser vistas melhorias junto a novas práticas pedagógicas aprendidas pelos professores (POUZADA, 2017).

De acordo com o site da Universidade Federal do Rio Grande a especialização para professores de matemática pode auxiliar muito inovações por parte dos professores com relação a suas metodologias utilizadas. Ela pode:

Fornecer embasamento teórico em tópicos de Matemática; identificar e aplicar novas tecnologias de ensino e pesquisa na área da Matemática; utilizar a informática como um instrumento para melhorar a qualidade do Ensino Básico (Fundamental e Médio); usar a internet para o ensino à distância, bem como para a comunicação e divulgação de pesquisa e estudos; discutir conteúdos matemáticos dos Ensinos Fundamental e Médio, bem como alternativas metodológicas de ensino; produzir material científico e didático no âmbito da proposta curricular do curso, com vista à difusão e ampliação do conhecimento na área da educação e Matemática; estimular o raciocínio matemático, pela habilidade de resolver problemas contextualizados; buscar soluções para problemas reais, recorrendo a conceitos matemáticos; entre outros (FURG, 2018, p.1).

Além disso, segundo Almouloud et al (2004) a partir da formação continuada é possível transformar os educadores em profissionais críticos, participativos e competentes para sua atuação dentro da sala de aula, levando-os a serem mais do

que meros executores de suas tarefas. Algo que pode contribuir muito com a aprendizagem e o ensino dos alunos.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho em questão buscou discorrer acerca das dificuldades no ensino de geometria, especificamente. Como foi possível observar as dificuldades no ensino de geometria são diversas, porém, todas são passíveis de melhorias e mudanças para garantir assim a aprendizagem e o desenvolvimento dos alunos, de modo geral.

A geometria, como se observou, faz parte do dia a dia das pessoas, ela está presente nas formas vistas diariamente pelos indivíduos, assim sendo ela não está somente relacionada ao ambiente escolar.

São várias as dificuldades encontradas tanto no ensino quanto na aprendizagem da geometria nos dias atuais, dentre as quais pode-se destacar com relação aos professores, a má formação dos profissionais para o ensino da geometria e sua falta de preparo. Com relação aos alunos, destaca-se a dificuldade em relacionar conceitos com teorias e práticas, ligando-as ao seu cotidiano para solução de problemas.

Ainda que as dificuldades existam, tanto por parte dos alunos quanto por parte dos professores, existem métodos que podem ser utilizados com o intuito de modificar as práticas pedagógicas adotadas visando melhorias na forma como a geometria tem sido ministrada nos últimos anos.

Novas estratégias de ensino podem ser utilizadas, e o professor pode sempre buscar meios para lidar de forma diferenciada com o conteúdo a ser transmitido aos alunos. É importante que o professor esteja sempre preparado para lidar com a disciplina, algo que pode vir além da sua formação inicial, fazendo-se necessária a formação continuada, viabilizando novas formas de lidar com os conteúdos apresentados em sala de aula.

Além disso o trabalho com a geometria de forma lúdica também é uma estratégia que pode ser adotada, uma vez que a partir de práticas pedagógicas diferenciadas os alunos podem se sentir mais atraídos pela disciplina.

Conclui-se dessa forma que para que a aprendizagem de geometria se dê de forma eficiente, é importante que professor e aluno esteja preparado, e principalmente que o professor esteja apto a lidar com os conteúdos ministrados, considerando o conhecimento de mundo dos seus alunos, transformando assim a forma como o conhecimento geométrico é construído.

A partir do desenvolvimento do trabalho pode-se verificar a sua devida importância para o ensino de ciências, uma vez que a partir do mesmo novas estratégias de ensino de geometria, especificamente, podem ser colocadas em prática, colaborando assim com os professores e sua formação, no que diz respeito à levar os alunos um ensino de qualidade, mais aproximado as sua própria realidade.

Observa-se, de modo geral, como o ensino de geometria é importante para os alunos compreenderem não somente os conteúdos ligados à disciplina, mas também para que os mesmos obtenham noções acerca do mundo que os rodeia, algo fundamental para o seu desenvolvimento e sua aprendizagem, bem como para com sua formação como cidadãos ativos na sociedade em que estão inseridos.

REFERÊNCIAS

AMOULOUD, S. A. et al. A geometria no ensino fundamental: reflexões sobre uma experiência de formação envolvendo professores e alunos. **Revista brasileira de Educação**, n.27, 2004.

ARAÚJO, M. A. S. **Porque ensinar Geometria nas séries iniciais de 1o grau**. Blumenau: SBEM, 1994

AZEVEDO, N. A. P. C. **Atividades de investigação em geometria: uma experiência no 2º ano de escolaridade**. Dissertação (Mestrado em Ciências da Educação) Escola Superior de Educação, 2013.

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

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular** – Proposta preliminar - 2ª versão revista. MEC. Brasília, DF, 2006.

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais**. Secretaria de Educação Fundamental . Brasília: MEC/SEF, 1997.

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

BRASIL. **Plano nacional de Educação – Lei nº 13.005/2014**. 2014. Disponível em: <<http://pne.mec.gov.br/18-planos-subnacionais-de-educacao/543-plano-nacional-de-educacao-lei-n-13-005-2014>> Acesso em 25 jul. 2020.

CARNEIRO, R. F.; DÉCHEN, T. **Tendências no ensino de geometria: um olhar para os anais dos encontros paulista de educação matemática**. 2006. Disponível em: <http://www.uricer.edu.br/cursos/arq_trabalhos_usuario/1271.pdf> Acesso em 20 ago. 2020.

CLEMENTE, J. C. et al. **Ensino e aprendizagem da geometria: um estudo a partir dos periódicos em educação matemática**. 2015. Disponível em: <<https://www.ufjf.br/emem/files/2015/10/ENSINO-E-APRENDIZAGEM-DA->

GEOMETRIA-UM-ESTUDO-A-PARTIR-DOS-PERI%3%93DICOS-EM-EDUCA%3%87%3%83O-MATEM%3%81TICA.pdf> Acesso em 25 ago. 2020.

CRESCENTI, E. P. **Os professores de matemática e a geometria: opiniões sobre a área e seu ensino**. Tese (Doutorado em Metodologia de Ensino) Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP, 2005.

CUNHA, B. M. da. **A geometria no contexto educacional: sua análise através da utilização de atividade prática em sala de aula**. 2015. Disponível em: < <https://www.ufjf.br/emem/files/2015/10/A-GEOMETRIA-NO-CONTEXTO-EDUCACIONAL-SUA-AN%3%81LISE-ATRAV%3%89S-DA-UTILIZA%3%87%3%83O-DE-ATIVIDADE-PR%3%81TICA-EM-SALA-DE-AULA.pdf>> Acesso em 15 jul. 2020.

DIAS, Mônica Souto da Silva. **Um estudo da demonstração no contexto da licenciatura em matemática: uma articulação entre os tipos de prova e os níveis de raciocínio geométrico**. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo, 2009.

FERREIRA, L. S. T. **O uso de novas tecnologias nas aulas de matemática**. 2016. Disponível em: < <https://docplayer.com.br/12112313-O-uso-de-novas-tecnologias-nas-aulas-de-matematica.html>> Acesso em 10 jul. 2020.

FERREIRA, V. M. R. Tecendo uma cidade modelar: relações entre escola, currículo e projeto da cidade de Curitiba. **Revista Educação**, v.39, n.1, Porto Alegre, 2016.

FIORENTINI, D.; PASSOS, C. L. B.; LIMA, R. C. R. de. **Mapeamento da pesquisa acadêmica brasileira sobre o professor que ensina matemática: período 2001-2012**. Campinas, SP: UNICAMP.

FONSECA, J. J. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002.

FONSECA, M. da C. F. R. et al. **O ensino da geometria na escola fundamental: três questões para formação do professor de matemática dos ciclos iniciais**. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

FRANÇA, L. **A formação continuada e a sua importância para manter o corpo docente atualizado**. 2016. Disponível em: < <https://www.somospar.com.br/a-formacao-continuada-e-a-sua-importancia-para-manter-o-corpo-docente-atualizado/>> Acesso em 10 ago. 2020.

FURG. Universidade Federal do Rio Grande. **Especialização para professores de matemática**. 2018. Disponível em: <<https://espprofrmatuab.furg.br/>> Acesso em 10 ago. 2020.

GADOTTI, M. Perspectivas atuais da educação. **São Paulo em Perspectiva**, v.4, n.2, 2000. Disponível em: < <https://www.scielo.br/pdf/spp/v14n2/9782.pdf>> Acesso em 18 jun. 2020.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2007.

GOMES, M. C. G.; AGUIAR, D. S. Utilização do laboratório de matemática nas aulas de geometria como facilitador da aprendizagem. In: **5ª Jornada de Iniciação Científica e Extensão**, Instituto Federal do Tocantins, 2014.

HELBEL, A. P. T. Matemática e Arte: possibilidades para o processo de ensino e aprendizagem da geometria. In: Desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE, **Cadernos PDE**, 2013. Disponível em: < http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2013/2013_uenp_mat_pdp_ana_paula_tomazini.pdf> Acesso em 10 abr. 2020.

HIRATSUKA, P. I. O lúdico na superação de dificuldades no ensino de geometria. **Educação em revista**, v.7, n.1/2, 2006.

JESUS, A. G. de. **A motivação para aprender matemática no 9º ano do Ensino Fundamental: um estudo do potencial dos materiais manipulativos e da construção de objetos na aprendizagem de áreas de polígonos e volume de prismas**. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2011.

LORENZATO, S. **Para aprender matemática**. 2.ed.rev. Campinas, SP: Autores Associados, 2008.

MAGINA, S. A pesquisa na sala de aula de matemática das séries iniciais do ensino fundamental – contribuições teóricas da psicologia. **Educar em revista**, Curitiba, , n.1, UFPR , 2011. Disponível em: < <https://www.scielo.br/pdf/er/nse1/05.pdf>> Acesso em 20 abr. 2020.

MARTINEZ, M. L. S.; NOVELLO, T. P. Uma proposta para o ensino de geometria na educação básica. In: **VI Congresso Internacional de Ensino da Matemática**, ULBRA, Canoas, Rio Grande do Sul, 2013.

MARQUES, V. D. **Dificuldades e carências na aprendizagem da matemática do ensino fundamental e suas implicações no conhecimento da geometria.** Monografia (Especialista em ciências e tecnologias na educação) Instituto Federal Sul Rio Grandense, Pelotas, RS, 2017.

MATHIAS, C. E. **Contra o isolamento da disciplina.** 2012. Disponível em: <<https://novaescola.org.br/conteudo/7203/contra-o-isolamento-da-disciplina>> Acesso em 10 jul. 2020.

MENESES, R. S. de. **Uma história da Geometria escolar no Brasil: de disciplina a conteúdo de ensino.** Dissertação de Mestrado, São Paulo: PUC, 2007

MONHOL, A. L. **Oficinas de geometria para o ensino fundamental.** Dissertação (Mestrado em Matemática) Universidade de Brasília, Brasília, 2019.

MONTEIRO, I. A. **O desenvolvimento histórico do Ensino de Geometria no Brasil.** Monografia (Licenciatura em Matemática) Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. 2016. Disponível em: <<https://www.ibilce.unesp.br/Home/Departamentos/Matematica/o-desenvolvimento-historico--ivan-alves-monteiro.pdf>> Acesso em 10 jul. 2020.

MORAN, J. M. **Novas tecnologias e mediação pedagógica.** 21ed. Campinas, São Paulo: Papyrus, 2013.

MORELATTI, M. R. M.; SOUZA, L. H. G. de. Aprendizagem de conceitos geométricos pelo futuro professor das séries iniciais do Ensino Fundamental e as novas tecnologias. **Educar**, Curitiba, n.28, 2006.

NASCIMENTO, F. B. C. do. **Abordagem diagnóstica sobre as dificuldades do ensino de geometria: análise de uma sequência didática envolvendo polígonos e poliedros para alunos cegos.** Dissertação (Mestrado no Ensino de Ciências e Matemática) Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2019.

OLIVEIRA, L.; VELASCO, A. D. **O ensino de geometria nas escolas de nível médio da rede pública da cidade de Guaratinguetá.** Curitiba: Paraná, 2007. Disponível em: <http://lourivalgomes.com.br/Geometria_Artigo_4.pdf> Acesso em 17 jun. 2020.

PEREIRA, G. S. de S.; CORDEIRO, S. M. S. Geogebra: uma proposta para o ensino de geometria analítica na educação básica. In: **II Jornada de estudos em matemática**, 2016. Disponível em: <https://jem.unifesspa.edu.br/images/2JEM/ANAIS/CC/GEOGEBRA_UMA_PROPOSTA_PARA_O_ENSINO_DE_GEOMETRIA.pdf> Acesso em 10 abr. 2020.

PEREIRA, T. de L. M. **O uso do software geogebra em uma escola pública: interações entre alunos e professor em atividades e tarefas de geometria para o ensino fundamental e médio.** Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2012.

PIASEKI, C. M. **A geometria no ensino fundamental.** Monografia (Licenciatura em Matemática) Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões URI, Erechim, 2010.

PIRES, M. Contribuições para o ensino da geometria por meio da confecção de caixas de papel. In: Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE, **Cadernos PDE**, v.II, 2013. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2013/2013_utfpr_mat_pdp_marister_pires.pdf> Acesso em 15 abr. 2020.

POUZADA, T. A. **Perspectivas teórico-pedagógicas sobre o ensinar geometria a partir do discurso de professores de matemática.** Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) Universidade Federal do Rio Grande – FURG, Rio Grande, RS, 2017.

RESENDE, G.; MESQUITA, M. da G. B. F. Principais dificuldades percebidas no processo ensino-aprendizagem de matemática em escolas do município de Divinópolis, MG. **Educação Matemática e Pesquisa**, v.15, n.1, São Paulo, 2013.

SADOVSKY, P. **O ensino de matemática hoje – enfoques, sentidos e desafios.** São Paulo: Ática. 2010.

SANTANA, E. P. de.; ALVES, E. **A dificuldade de ensinar geometria.** Artigo (Licenciatura em Matemática) Universidade Estadual do Vale do Aracajú, Lagarto, SE, 2009.

SILVA, A. V. **Tangram: uma estratégia lúdica para o ensino da geometria.** Monografia (Pedagogia) Faculdade de Pará de Minas, Pará de Minas, 2016.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação.** 3. Ed. Rev. atual, Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância da UFSC, 2011.

SILVA, E. R. P. da. **Métodos para revisão e mapeamento sistemático da literatura.** Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia de Produção) Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.

SILVA, R. O uso do geogebra como ferramenta no processo de ensino aprendizagem da matemática. In: ENCONTRO NACIONAL DAS LICENCIATURAS, 5., 2014, Natal. **Anais eletrônicos...** Natal (RN): UFRN, 2014. Disponível em: <<http://enalic2014.com.br/anais/anexos/2630.pdf>> . Acesso em: 20 jul. 2020

SOUZA, M. J. A. **Informática educativa na educação matemática: Estudo de Geometria no ambiente do software Cabri-Géomètre**. Dissertação de Mestrado, Fortaleza: UFC, 2001.

TASHIMA, M. M. SILVA, A. L. da. **As lacunas no ensino-aprendizagem da geometria**. 2007. Disponível em: <http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/producoes_pde/artigo_mari_na_massaco_tashima.pdf> Acesso em 20 abr. 2020.

TEIXEIRA FILHO, D. M. **O aprendizado da geometria no ensino médio: origens de dificuldades e propostas alternativas**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 2002.

TOSTES, J. E. F. O uso das novas tecnologias na educação de jovens e adultos. In: Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE. **Cadernos PDE**, v.II, 2016. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2016/2016_pdp_ped_uem_joelmaelianiferreiratostes.pdf> Acesso em 10 jul. 2020.

VASCONCELLOS, M. A diferenciação entre figuras geométricas não planas e planas: o conhecimento dos alunos das séries iniciais do ensino fundamental e o ponto de vista dos professores. **Zetetiké – CEMPEM, FE**, v.16, n.30, UNICAMP, 2008.

VITAL, C.; MARTINS, E. R.; SOUZA, J. R. de. O uso de materiais concretos no ensino de geometria. In: **XII ENEM – Encontro Nacional de Educação Matemática**, São Paulo, 2016.

WOLF, M. E.; SILVA, D. P. da. O software geogebra no ensino da matemática. In: Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE. **Cadernos PDE**, v.I, 2013. Disponível em: >http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2013/2013_unicentro_mat_artigo_maria_eliza_wolff.pdf> Acesso em 10 jul. 2020.