



UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI-

UFVJM

CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

**ENSINAR E APRENDER GEOMETRIA: DESAFIOS E DIFICULDADES DA
PRÁTICA DOCENTE NA EDUCAÇÃO BÁSICA**

JANNAYNA THAYNÁ MENDES BORGES SOUZA

DIAMANTINA/MG

2021

**UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI-
UFVJM
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

**ENSINAR E APRENDER GEOMETRIA: DESAFIOS E DIFICULDADES DA
PRÁTICA DOCENTE NA EDUCAÇÃO BÁSICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Matemática da Diretoria de Educação a Distância da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, como requisito para obtenção do título de Licenciada em Matemática.

Orientadora: Prof^ª Dra. Simone Grace de Paula

Estudante: Jannayna Thayná Mendes Borges Souza

DIAMANTINA/MG

2021

JANNAYNA THAYNÁ MENDES BORGES SOUZA

**ENSINAR E APRENDER GEOMETRIA: DESAFIOS E DIFICULDADES DA
PRÁTICA DOCENTE NA EDUCAÇÃO BÁSICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como pré-requisito para obtenção do título de Licenciado em Matemática da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, submetida à aprovação da banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Orientadora: Prof^ª Dra. Simone Grace de Paula

Data da Aprovação ____ / ____ / ____

Prof^ª Dra. Simone Grace de Paula – DEAD/UFVJM

Prof^ªXXX AVALIADORA– DEAD/UFVJM

Prof^ªXXX AVALIADORA DEAD/UFVJM

Diamantina/MG

2021

AGRADECIMENTOS

À DEUS,

Ao meu esposo e meus filhos,

Aos meus familiares,

A professora Simone Grace, minha orientadora,

Agradeço a todos os professores e tutores que, desde o início do curso me auxiliaram para preparação e realização deste trabalho.

Enfim, sou grata a todos que contribuíram de forma direta e indiretamente para a realização deste trabalho.

RESUMO

O presente estudo sobre ensinar e aprender matemática tem como questão-problema: quais os desafios e as dificuldades enfrentadas pelo professor na sua prática docente interferem no ensino e na aprendizagem da geometria pelos estudantes da Educação Básica? Neste estudo, temos por objetivo apreender e analisar os desafios e as dificuldades enfrentadas pelo professor de matemática na sua prática docente no ensino e na aprendizagem de geometria de estudantes da Educação Básica presentes nos artigos publicados em periódicos entre os anos 2010 a 2020. Para tanto, esta investigação tem uma abordagem qualitativa e realizou-se por meio de pesquisa bibliográfica na qual se analisou 7 artigos científicos que abordavam o tema citado. Como resultado desse estudo, constatou-se com base nos artigos selecionados, que a geometria é uma parte essencial da matemática fazendo-se presente várias áreas do conhecimento, em inúmeras situações do mundo contemporâneo, fornecendo ao aluno mecanismos que lhes permite entender, analisar e explorar o espaço físico em que esteja inserido de forma crítica e construtiva e, também, capaz de visualizar as formas geométricas que se fazem presentes ao seu redor. E que dentre as principais dificuldades enfrentadas pelos alunos no contexto da geometria, encontram-se a de visualização, a compreensão de conceitos, representações geométricas e compreensão da linguagem formal, associadas às metodologias de ensino. O professor tem a função de mediar a aprendizagem, porém a sua didática pode transformá-lo em um obstáculo para o mesmo, pois o modo como tem trabalhado os conteúdos não tem levado os alunos a desenvolver a capacidade de generalização.

Descritores: Geometria; Ensino de Matemática; Educação Básica.

LISTA DE QUADROS E TABELAS

| | |
|---|----|
| Quadro 1- Caracterização dos artigos quanto a instituição de origem, título, autores (N=6). | 17 |
| Quadro 2 - Artigos selecionados na ANPED/GT19 após critérios de exclusão (N=2). | 18 |
| Quadro 3 - Artigos selecionados na SciElo após critérios de exclusão (N=4). | 18 |
| Quadro 4 - Total de artigos selecionados para composição da análise (N=6). | 19 |

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO | 07 |
| 2 ENSINAR E APRENDER MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA | 09 |
| 2.1 As orientações metodológicas para o ensino e aprendizagem da matemática | 09 |
| 2.2 O ensino e a aprendizagem de geometria nos anos finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio. | 11 |
| 3. A METODOLOGIA DE PESQUISA | 15 |
| 3.1 Caracterização da Pesquisa | 15 |
| 3.2 Critérios de inclusão | 16 |
| 3.3 Critérios de exclusão | 16 |
| 3.4 Procedimentos | 16 |
| 3.5 Análise dos dados | 16 |
| 4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS | 20 |
| 4.1 - Categoria I: Conceito de geometria | 20 |
| 4.2 Categoria II: Dificuldades no ensino de geometria | 22 |
| 4.3 Categoria III: Práticas indicadas para minimizar as dificuldades em geometria | 24 |
| CONSIDERAÇÕES FINAIS | 28 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 30 |

1. INTRODUÇÃO

O ensino da matemática é desafiador e árduo para muitos educadores. É uma disciplina considerada difícil e sem aplicabilidade no dia a dia pelos alunos. O professor de matemática se depara com desafios e dificuldades que refletem diretamente no desenvolvimento da sua prática docente.

Sendo assim, o ensino da Matemática numa perspectiva interdisciplinar e contextualizada é indispensável para o desenvolvimento de um ensino significativo e consequentemente, para a efetivação de uma aprendizagem significativa.

Pois, a aprendizagem significativa é aquela que provoca uma modificação no indivíduo, seja no comportamento, na orientação futura, nas suas atitudes e personalidade. É uma aprendizagem mais penetrante, não se limita a ampliação e/ou aquisição de conhecimento, mas penetra em todas as áreas da sua existência, transformando-o em um ser humano melhor (ROGERS, 2001).

Para tanto, a prática docente no ensino da matemática precisa atender as demandas da sociedade contemporânea, pois o trabalho do educador não se resume ao manejo de técnicas, mas na tradução e difusão do conhecimento, ou seja, na mediação do conhecimento, “(...) fazendo a interpretação e a crítica, produzindo e organizando conhecimentos, identificando e escolhendo técnicas e métodos pedagógicos para a socialização das experiências de aprendizagem de seu grupo de ensino” (CRUZ, 2007, p. 197).

É necessário que o professor de matemática do ensino básico tenha a compreensão de que a educação se renova ao passar dos anos e que o ensino de maneira totalmente tradicional já não é algo mais tão válido, sendo necessário buscar formas criativas de ensinar, especialmente na matemática, de forma que o ensino-aprendizagem desperte paixão e não medo nos alunos.

E, no ensino da geometria não poderia ser diferente. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) propõem, para o ensino da Geometria, que o aluno desenvolva a compreensão do mundo em que vive, aprendendo a descrevê-lo, representá-lo e a se localizar nele, estimulando ainda a criança e/ou adolescente a observar, perceber semelhanças e diferenças, a identificar regularidades, compreender conceitos métricos, e permitir o estabelecimento de conexões entre a matemática e outras áreas do conhecimento (BRASIL, 1997).

Diante desse contexto, analisar os desafios e as dificuldades enfrentadas pelo professor de matemática na sua prática docente no ensino de geometria na Educação Básica é

de grande relevância, pois possibilita um conhecimento mais amplo acerca dessa temática, e, sobretudo, poderá contribuir para um repensar da prática do educador de matemática, visando a ressignificação da sua prática docente e a oferta de um ensino de fato transformador que busque a formação de cidadãos críticos e conscientes de suas responsabilidades sociais.

Nesse sentido, temos como problema de pesquisa a seguinte questão: quais os desafios e as dificuldades enfrentadas pelo professor na sua prática docente interferem no ensino e aprendizagem da geometria pelos estudantes da Educação Básica?

O objetivo geral da pesquisa é apreender e analisar os desafios e as dificuldades enfrentadas pelo professor de matemática na sua prática docente no ensino e na aprendizagem de geometria de estudantes da Educação Básica presentes nos artigos publicados em periódicos entre os anos 2010 a 2020.

Os objetivos específicos serão: a) identificar as dificuldades enfrentadas pelo professor no ensino e na aprendizagem de geometria por estudantes da Educação Básica nos artigos publicados em periódicos entre os anos 2010 a 2020; b) Categorizar os desafios e as dificuldades do professor no ensino de geometria a partir da dimensão prática explicitados na literatura recente da área; c) analisar os impactos dos desafios e das dificuldades da prática docente no ensino de geometria.

Ao decorrer do curso de matemática, tenho percebido as dificuldades dos estudantes e também da prática docente o ensino e a aprendizagem de geometria. Esse fato despertou meu interesse por aprofundar no conhecimento dos resultados das pesquisas sobre essa temática. O conhecimento da literatura sobre os desafios e as dificuldades enfrentadas na prática do professor de matemática do ensino básico ao ensinar geometria poderá oferecer alternativas para o ensino e aprendizagem desse conteúdo.

Portanto, o presente estudo se justifica à medida que percebe-se a importância da prática docente no ensino da matemática e, sobretudo, pela deficiência de estudos que abordem a relação existente entre os desafios e dificuldades na prática docente e o ensino da matemática (ROCHA; FIORENTINI, 2019).

Trata-se de uma pesquisa desenvolvida a partir do uso de métodos, técnicas e outros procedimentos científicos, caracterizando-se como estudo qualitativo, de caráter descritivo exploratório, elaborada a partir de cuidadoso levantamento bibliográfico obtido a partir da análise de livros, artigos e material já publicado sobre o tema abordado.

2. ENSINAR E APRENDER MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Neste capítulo, apresenta-se o referencial teórico. Buscou-se delinear os conceitos fundamentais deste estudo – a geometria. Buscou-se responder a questão: quais os desafios e as dificuldades enfrentadas pelo professor na sua prática docente interferem no ensino e aprendizagem da geometria pelos estudantes da Educação Básica?

2.1 As orientações metodológicas para o ensino e aprendizagem da matemática

São muitos os desafios encontrados por professores em sala de aula na busca de criar práticas metodológicas que sejam capazes de despertar o interesse de alunos dentro do contexto escolar do ensino da geometria

Porém cabe aos professores analisar a prática docente como parte integrante do cotidiano dos alunos para ensinar com instrumentos simples e passíveis de identificação, criando diversas possibilidades de aplicação do ensino de forma a garantir e despertar desafios intrigantes que leve esses alunos a comprometer cada vez mais com um ensino e uma aprendizagem significativa.

Essa aprendizagem deve ser capaz de desenvolver no educando autonomia, pois, segundo Freire (1970, p. 83), “o conteúdo de uma educação para a consciência crítica deve ser desenvolvido pela busca com os estudantes de ideias e experiências que deem significado as suas vidas”.

No processo de ensino e aprendizagem de matemática existe uma grande dificuldade que se manifesta no decorrer do tempo envolvendo uma grande quantidade de alunos. O aluno está ligado ao ambiente que vive e toda interação dele surge a partir daí. Sabendo que ele não é um ser neutro sem conhecimento. É importante aceitar seus principais sentidos de alfabetização inicial, considerando seus estímulos e habilidades para assim haver um processo prazeroso (LEVANDOSKI, 2002).

A construção da metodologia de ensino em matemática se desenvolve a partir da necessidade de se criar métodos e caminhos para um melhor desenvolvimento da criança e não ver apenas as dificuldades como barreiras mais sim como um tripé que a impulsionará a sua conquista educacional (MAIA; PROENÇA, 2014).

O grande desafio do professor de matemática da atualidade é buscar meios de trabalhar a teoria na prática, para que haja uma melhor compreensão do conteúdo trabalhado e se torne relevante, provocando inquietações que façam os educandos em ainda mais, atribuindo sentido e conhecimento a realidade e superem o pré-conceito com relação a disciplina (GRANJA; PASTORE, 2012). O professor não precisa saber apenas o conteúdo, mas como o conteúdo ser aplicado. O que requer muita atenção e competência para que não se torne algo mecânico e desinteressante (LEZZI, 2009).

Assim, nesse sentido, integrando o ensino e aprendizagem da matemática à formação de professores, Nunes (2010, p. 44), brilhantemente, traz que:

Nesse sentido, podemos admitir que os cursos de Licenciatura em Matemática têm um papel crucial na formação do futuro professor. Eles têm como propósito central formar professores de Matemática para atuarem em diversos níveis de ensino, o que permite concluir que o aluno que enfrenta esse tipo de curso deve, também, aprender Matemática com a finalidade de ‘ensinar matemática’.

A matemática causa receio, temor e medo em muitos educandos, tornando o processo de ensino e aprendizagem da mesma, complexo, e conseqüentemente, a prática pedagógica do educador desafiadora (NUNES, 2010).

Segundo Pasdiora (2008, p. 03), “atualmente ensinar matemática de maneira eficaz e significativa é muito desafiante para os professores, visto que os alunos não conseguem ver aplicabilidade em um assunto tratado com tanta abstração por parte do professor”.

Cumprir destacar que o modelo tradicional de ensino que, ainda, persiste em nossas escolas, pautado na valorização da Matemática teórica, sem contextualização, e principalmente, baseado apenas na transmissão e repetição de fórmulas e exemplos, reforça ainda mais o desinteresse e a dificuldade de muitos alunos pela disciplina (NUNES, 2010).

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) que é um documento de caráter normativo da Educação Básica destaca que o componente curricular de Matemática deve garantir aos alunos o desenvolvimento de competências específicas. E entre essas competências está:

Reconhecer que a Matemática é uma ciência humana, fruto das necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, e é uma ciência viva, que contribui para solucionar problemas científicos e tecnológicos e para alicerçar descobertas e construções, inclusive com impactos no mundo do trabalho. (BNCC, 2017, p. 267)

Sendo assim, no ensino da matemática precisa haver uma articulação entre conteúdo e o contexto social do aluno. Quanto mais próximo da realidade e das vivências do discente, mais sentido esse conhecimento terá para o mesmo (LEVANDOSKI, 2002).

Além do desafio da contextualização e da interdisciplinaridade do conteúdo matemático, o educador precisa pautar a sua prática pedagógica em toda diversidade existente em sala de aula, pois o ambiente escolar, apesar de todos os problemas estruturantes e físicos existentes, apresenta situações que exigem um ensino individualizado, sobretudo no que diz respeito ao ensino da matemática, conforme será tratado na seção a seguir.

2.2 O ensino e a aprendizagem de geometria nos anos finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio.

Diante dos baixos desempenhos do Brasil na área da matemática e, tendo em vista que uma de suas possíveis causas para este fato se reside na dificuldade da contextualização da disciplina para o aluno, fazendo com que ele demonstre maior desinteresse pela mesma, fica então, evidenciada a necessidade de atividades diferenciadas para o ensino da matemática. Tais atividades servem para atingir determinados objetivos, dentre eles a formação de alunos observadores, questionadores e problematizadores. (SILVA, 2019).

A interação do aluno com o meio desempenha um papel ativo no processo de aprendizagem. Assim, as ações desenvolvidas com o aluno, desde os primeiros anos de escolaridade, determinarão e influenciarão o seu crescimento intelectual e o futuro aproveitamento do seu potencial criador, em seu próprio benefício e no de sua coletividade (ALVES; SOARES, 2004).

O professor precisa estar sempre em constante atualização e desenvolvimento, para assim poder abrir as portas do conhecimento de seus alunos. Portanto, a Matemática deve ser ensinada de maneira simples e coerente, tornando a sua prática útil e realmente indispensável para a vida do aluno. E para que isso ocorra, é necessário relacionar sempre a prática pedagógica com os tempos modernos, usando técnicas avançadas e coerentes no processo ensino – aprendizagem qualitativa (CHACÓN, 2003).

Em sua prática o professor precisa ministrar aulas que permitam aos alunos realizar experiências que façam os alunos valorizem a Matemática, tornarem-se solucionadores de problemas matemáticos, comunicar-se matematicamente. Para alcançar estes objetivos o professor deve estabelecer estratégias (LEVANDOSKI, 2002).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNS (p.40) trazem claramente as capacidades que precisam ser desenvolvidas no educando do Ensino Médio:

À medida que vamos nos integrando ao que se denomina uma sociedade da informação crescentemente globalizada, é importante que a Educação se volte para o desenvolvimento das capacidades de comunicação, de resolver problemas, de tomar decisões, de fazer inferências, de criar, de aperfeiçoar conhecimentos e valores, de trabalhar cooperativamente (BRASIL, 2006).

O professor de Matemática nessa busca pelo interesse do aluno deve em suas aulas relacionar o conteúdo com a realidade daquele, isto é, deve habituar o aluno a resolver situações de sua vida cotidiana relacionando conteúdos matemáticos, aplicando esquemas lógicos da Matemática a problemas concretos (LEZZI, 2009).

O ensino da matemática envolve a compreensão e o uso da linguagem dessa disciplina com representação significativa e dinâmica. E, também é nesse contexto que se insere a geometria, a qual não pode ser reduzida à mera aplicação de fórmulas e de resultados estabelecidos por alguns teoremas, sem a preocupação da descoberta de caminhos para sua demonstração, como dedução de suas formulas (CHAGAS, 2001).

A geometria enquanto componente curricular fornece ao aluno mecanismos que lhes permite entender, analisar e explorar o espaço físico em que está inserido de forma crítica e construtiva e, também, possibilita que o mesmo seja capaz de visualizar as formas geométricas que se fazem presentes ao seu redor sejam elas construída de maneira artificial ou natural.

A geometria é considerada uma ferramenta que descreve o espaço no qual vivemos. É usada em aplicações e é, segundo xxx(ano), a parte da matemática mais intuitiva, concreta e ligada à realidade. Ela tem sido estimulada tanto na própria matemática, quanto em outras disciplinas, como ciência da computação e nas artes.

O ensino e aprendizagem de geometria está denunciando o abismo existente entre o velho e o novo na instituição escolar brasileira. Com a finalidade de estabelecer uma articulação entre o universo das ciências exatas, procura-se verificar o valor, a utilidade, a aplicabilidade de estudos como este, obstáculos e possibilidades de efetivação e de interferência prática de gestores da educação (ROCHA; FIORENTINI, 2019).

Hoje, percebe-se que a geometria apresenta muitos problemas em seu ensino e em sua aprendizagem, principalmente no Ensino Médio, o qual é sustentado pela memorização de fórmulas algébricas, reconhecimento de sólidos geométricos e ainda aplicação, muitas vezes padronizadas e sem significado algum para quem está aprendendo. Essa rotina de

aprendizagem mecanizada faz com que os discentes fiquem ainda mais desinteressados na disciplina e no aprendizado da geometria (SILVA, 2019).

Trazer o conteúdo da matemática para a vivência diária dos alunos, vem se tornando um verdadeiro desafio para todo profissional da educação. Novas metodologias de ensino diferenciadas, vão fazendo parte da rotina diária da sala de aula (NUNES, 2010).

Embora a busca para desenvolver práticas pedagógicas mais eficientes seja um dos propósitos para uma educação de qualidade, os educadores nos dias atuais contam apenas como recurso na maioria das vezes somente o livro didático, essa realidade faz parte do cotidiano escolar o que dificulta a busca por um conhecimento eficiente.

Sabe-se que os modos tradicionais não fazem o mesmo efeito que antes, portanto trabalhar com gestores e educadores a importância de buscar inovações metodológicas é uma necessidade vital na construção do conhecimento por parte dos alunos. Dentre tantos aspectos relacionados, vale ressaltar que:

[...] “Uma parte da dificuldade em trabalhar conteúdos da geometria em sala de aula está relacionada com a falta de material e de pré-requisitos... Por causa de todas estas dificuldades, confesso que tenho trabalhado apenas as questões mais superficiais da geometria” [...] (LORENZATO, 1995, p. 58)

Não é difícil concluir que professores e educadores muitas vezes apresentam dificuldades na preparação de suas aulas, pois tem que buscar mais informações uma vez que muitas vezes a graduação não é suficiente para assimilação de todo conteúdo geométrico o que o torna um desafio ainda mais perigoso pois é preciso aprender para ensinar.

As instâncias de formação de professores do Ensino Superior necessitam das condições previstas no plano curricular, para garantir ao professor o contínuo exercício da relação ação-reflexão, numa dimensão coletiva facilitando assim, a relação teoria e prática, a construção de saberes específicos associados ao saber fazer e o incentivo à formação do professor e do aluno. (BARRETO, 2008, p.217)

Talvez esse seja o ponto de partida para uma educação cada vez melhor: trabalhar o coletivo partindo do ponto teórico para a prática, possibilitando uma transformação no patamar educacional onde o entendimento se processa de forma mais eficiente, claro e objetivo, permitindo também um trabalho interdisciplinar articulado a práticas cotidianas. [...] Um projeto interdisciplinar evidencia a possibilidade de rever o velho e torná-lo novo, pois em todo novo existe algo velho. Ao ser produzido, o conhecimento novo supera outro que antes foi novo e se fez velho e se dispõe a ser ultrapassado por outro amanhã” (FREIRE, 1996, p.31).

Portanto, a qualidade da educação continua ligada ao desempenho profissional, questão que merece nosso total reconhecimento, principalmente no que diz respeito a valorização dos profissionais da educação para que tenham condições dignas de trabalho vinculado ao sucesso o que acarreta uma boa formação, e ainda tenham o suporte adequado para desempenho que praticas educacionais, trabalho cooperativo, avanços tecnológicos e participação de toda comunidade escolar no processo educativo.

3. A METODOLOGIA DE PESQUISA

Neste item são apresentados os instrumentos bem como os procedimentos utilizados para o desenvolvimento da pesquisa.

3.1 Caracterização da Pesquisa

Trata-se de uma pesquisa bibliográfica, de cunho qualitativo, construída com base na busca, seleção e análise da literatura científica visando identificar os desafios e as dificuldades enfrentadas pelo professor de matemática na sua prática docente no ensino e na aprendizagem de geometria de estudantes da Educação Básica presentes nos artigos publicados em periódicos entre os anos 2010 a 2020.

A pesquisa qualitativa é uma abordagem metodológica que engloba várias modalidades de pesquisa, entre elas, a pesquisa bibliográfica. A pesquisa caracteriza-se como qualitativa, pois:

[...] a abordagem qualitativa, enquanto exercício de pesquisa, não se apresenta como uma proposta rigidamente estruturada, ela permite que a imaginação e a criatividade levem os investigadores a propor trabalhos que explorem novos enfoques (GODOY, 1995, p. 21).

Trata-se de pesquisa desenvolvida a partir de materiais já elaborados, como livros, teses, dissertações, monografias e artigos científicos que abordem o tema proposto.

Para tanto, foram estabelecidas e cumpridas as seguintes etapas: elaboração da pergunta norteadora, “quais os desafios e as dificuldades enfrentadas pelo professor na sua prática docente interferem no ensino e aprendizagem da geometria pelos estudantes da Educação Básica?”, busca de artigos na literatura, análise dos dados selecionados e discussão dos resultados.

Foi realizado levantamento bibliográfico por meio digital, retirados das seguintes bases de dados Google Acadêmico, SciELO (Scientific Electronic Library Online), ANPED – Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação Grupo de Trabalho de Educação Matemática (GT19), Sociedade Brasileira de Educação Matemática e ENEM – Encontro Nacional de Ensino de Matemática devido à confiabilidade desses sites nos meios acadêmicos.

Para levantamento da pesquisa e coleta de dados foram utilizados os seguintes

Quadro 1- Caracterização dos artigos quanto a instituição de origem, título, autores (N=6).

| Instituição | Título do Artigo | Autor |
|---------------------------|--|--|
| UNIFESP | A geometria na escola de primeiras letras: elementos para a história da educação matemática nos anos iniciais escolares | VALENTE, Wagner Rodrigues |
| UFOP | 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) | BARBOSA, Cirléia Pereira |
| GHEMAT-UNIFESP UNIFESP | Pedagogia e matemática na produção de uma geometria escolar para o curso primário: são paulo, 1893-1949 | VALENTE, Wagner Rodrigues; SILVA, Maria Célia Leme da |
| UNIFESP | A prática da geometria prática no ensino primário: subsídios para uma história disciplinar | SILVA, Maria Célia Leme da |
| UFRRJ/IE/PPGEDUCIMAT | Retas paralelas cortadas por uma transversal: o que aprendem os estudantes quando a construção e a manipulação são no seu smartphone? | HENRIQUE, Marcos P. |
| UFF | Saberes de agricultores que cultivam hortas circulares: uma pesquisa etnomatemática | CRUZ, Marcela Conceição da; FANTINATO, Maria Cecília |

Fonte: construído pela autora (2021).

Contudo, após leitura do resumo, foram excluídos os seguintes artigos: “A geometria na escola de primeiras letras: elementos para a história da educação matemática nos anos iniciais escolares”, “Pedagogia e matemática na produção de uma geometria escolar para o curso primário: São Paulo, 1893-1949”, “A prática da geometria prática no ensino primário: subsídios para uma história disciplinar”, “Saberes de agricultores que cultivam hortas circulares: uma pesquisa Etnomatemática”, por não conterem conteúdos que pudessem responder aos objetivos da pesquisa.

Assim, dentre os artigos encontrados no site da Anped, apenas dois corresponderam aos objetivos desta pesquisa. São eles: “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)”, “Retas paralelas cortadas por uma transversal: o que aprendem os estudantes quando a construção e a manipulação são no seu smartphone?” uma vez que o conteúdo atende aos objetivos da pesquisa. Conforme se observa no quadro 2:

Quadro 2- Artigos selecionados na ANPED/GT19 após critérios de exclusão (N=2).

| Instituição | Título do Artigo | Autor |
|----------------------|--|--------------------------|
| UFOP | 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) | BARBOSA, Cirléia Pereira |
| UFRRJ/IE/PPGEDUCIMAT | Retas paralelas cortadas por uma transversal: o que aprendem os estudantes quando a construção e a manipulação são no seu smartphone? | HERIQUE, Marcos P. |

Fonte: construído pela autora (2021).

Devido ao baixo número de artigos que correspondessem aos objetivos da pesquisa na base de dados da ANPED/GT19, estendemos as buscas à base de dados SciElo Library Eletronic, utilizando como descritores “geometria” “educação básica” e “dificuldades”. Como resultado foram selecionados os seguintes artigos:

Quadro 3- Artigos selecionados na SciElo após critérios de exclusão (N=4).

| Base de dados | Título do Artigo | Autor |
|---------------|---|---|
| SciElo | O lúdico na superação de dificuldades no ensino de geometria | HIRATSUKA, Paulo Isamo |
| SciElo | O ensino da geometria na educação básica: realidade e possibilidades | ROGENSKI, Maria Lucia Cordeiro; PEDROSO, Sandra Mara Dias |
| SciElo | O aprendizado da geometria no ensino médio - origens de dificuldades e propostas alternativas | TEIXEIRA FILHO, Durval |
| SciElo | Projeto EGID3: ensino da Geometria, investindo no diagnóstico, dificuldades e desafios | SEABRA, Marcela, et al. |

Fonte: construído pela autora (2021).

Assim, após a seleção inicial, leitura dos resumos e aplicação dos critérios de exclusão, foram selecionados 06 artigos para composição da discussão dos resultados e análise da pesquisa, conforme se observa no quadro 4:

Quadro 4- Total de artigos selecionados para composição da análise (N=6).

| Nº | Autor | Título do Artigo |
|----|---|--|
| 1 | BARBOSA, Cirléia Pereira | 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) |
| 2 | HERIQUE, Marcos P. | Retas paralelas cortadas por uma transversal: o que aprendem os estudantes quando a construção e a manipulação são no seu smartphone? |
| 3 | HIRATSUKA, Paulo Isamo | O lúdico na superação de dificuldades no ensino de geometria |
| 4 | ROGENSKI, Maria Lucia Cordeiro; PEDROSO, Sandra Mara Dias | O ensino da geometria na educação básica: realidade e possibilidades |
| 5 | TEIXEIRA FILHO, Durval | O aprendizado da geometria no ensino médio - origens de dificuldades e propostas alternativas |
| 6 | SEABRA, Marcela, et al. | Projeto EGID3: ensino da Geometria, investindo no diagnóstico, dificuldades e desafios |

Fonte: construído pela autora (2021).

4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Com base nos artigos selecionados, tendo em vista os objetivos da pesquisa e no que se refere ao enfoque das publicações, emergiram três categorias temáticas: Deste modo, no que se refere ao enfoque das publicações, emergiram três categorias temáticas: Categoria I: Conceito de geometria; Categoria II: Dificuldades no ensino de geometria; Categoria III: Práticas indicadas para minimizar as dificuldades em geometria.

4.1 - Categoria I: Conceito de geometria

Categoria-I: Conceito de geometria

| Autor | Conceitos em geometria |
|---------------------------|---|
| Barbosa (2011) | A geometria pode ser definida como um saber lógico, intuitivo e sistematizado. |
| Seabra et al. (2019) | Área da Matemática, ligando-a a figuras, sólidos e formas geométricas, bem como a ângulos e polígonos. |
| Teixeira Filho (2002) | Geometria é um forte instrumento para o desenvolvimento do raciocínio lógico, considerada uma ferramenta para a compreensão, descrição e inter-relação com o espaço em que vivemos. |
| Rogenski e Pedroso (2014) | A geometria é considerada a ciência do espaço, pois trabalha com formas e medições. Implica em reconhecer-se num dado espaço e, a partir dele, localizar-se no plano. |

Fonte: construído pela autora (2021).

Para Barbosa (2011), a geometria consiste-se em um saber lógico, intuitivo e sistematizado. Isso a coloca como necessidade primordial na construção do conhecimento e do raciocínio. Em ambos os aspectos, a Geometria torna-se intrínseca à preparação profissional do aluno e ao desenvolvimento de habilidades que o conduzem a determinada carreira. Esses são alguns dos principais motivos que a colocam como conteúdo importante em toda a Educação Básica.

Segundo Rogenski e Pedroso (2014), a geometria é considerada a ciência do espaço, pois trabalha com formas e medições, o que implica em reconhecer-se num dado espaço e, a partir dele, localizar-se no plano.

Conforme as autoras:

Etimologicamente a palavra geometria (geo+metria) significa “medição da terra”. A partir dessa definição, é fundamental reconhecer o que está

presente no mundo físico e visualizar aquilo que é apresentado tridimensionalmente, para avançar na construção de conceitos dentro da geometria e no entendimento dessas informações visuais (ROGENSKI; PEDROSO, 2014, p. 3).

Seabra *et al.* (2019), por sua vez, conceituam a geometria como a “área da Matemática, ligada a figuras, sólidos e formas geométricas, bem como a ângulos e polígonos”.

Acrescentam ainda que a Geometria é, normalmente, mais associada a conteúdos específicos do que a competências transversais, como o raciocínio geométrico ou a capacidade de visualização, de formulação de conjecturas, de argumentação e de demonstração, é possível situar as suas percepções em questões ligadas à geometria das figuras planas e à dos sólidos geométricos (SEABRA *et al.*, 2019)

Para Teixeira Filho (2002), a geometria se apresenta como um forte instrumento para o desenvolvimento do raciocínio lógico, considerada uma ferramenta para a compreensão, descrição e inter-relação com o espaço em que vivemos. Consiste-se em raciocínios encadeados, estruturas abstratas e resultados incontestáveis, provocando atitudes de admiração em algumas pessoas, mas assustando e afastando tantas outras, nas quais os educadores não medem esforços no sentido de explorar a interdisciplinaridade e a possibilidade de contextualização.

Os autores Henrique (2017) e Hiratsuka (2006), não apresentaram conceitos da geometria em seus estudos.

De acordo com Rogenski e Pedroso (2014), Etimologicamente a palavra geometria (geo+metria) significa “medição da terra”. A partir dessa definição, é fundamental reconhecer o que está presente no mundo físico e visualizar aquilo que é apresentado tridimensionalmente, para avançar na construção de conceitos dentro da geometria e no entendimento dessas informações visuais.

Verificou-se, conforme Teixeira Filho (2002) que no início da aprendizagem os alunos tendem a identificar relações entre os conceitos e representações quando colocados frente às dificuldades vindas da abstração.

Barbosa (2011, p. 4), nesse contexto, traz que:

A intuição está relacionada às imagens mentais por serem essencialmente subjetivas. Porém, ambos não são aceitos no processo de validação do conhecimento. O objeto e o desenho são recursos manipulativos que auxiliam um conhecimento de natureza empírica e, por si próprios, não caracterizam as noções geométricas. Mas, para construir o conhecimento

teórico da Geometria, constituído fundamentalmente pelos conceitos, é preciso considerar tanto as questões intuitivas quanto as atividades experimentais. Assim, objeto, desenho, imagem mental e conceito são elementos que se completam.

Barbosa (2011, p. 5) apresenta a visualização e a representação como sendo dois elementos (indissociáveis) importantes para a formação do pensamento geométrico. O autor complementa que “na literatura, encontramos vários termos referentes à visualização, como: raciocínio visual, imaginação, pensamento espacial, figuras, imagens mentais, imagens visuais, imagens espaciais e outros”.

4.2 Categoria II: Dificuldades no ensino de geometria

Categoria-II: Dificuldades no ensino de geometria

| Autor | Dificuldades relatadas | Dificuldades |
|---------------------------|---|--|
| Rogenski e Pedroso (2014) | Dificuldade dos alunos de Ensino Médio quando se trata da Geometria Espacial, com relação à visualização, conhecimentos básicos da geometria plana e nas relações existentes entre as formas. Quando o aluno se depara com cálculos de área e volume, o entendimento torna-se ainda mais complicado, realiza-os por mecanização, não entendendo a aplicação em novas situações. | visualização |
| Barbosa (2011) | As dificuldades normalmente se relacionam às definições e conceitos geométricos, como, por exemplo, o que é um quadrilátero, o que é um retângulo, etc., muitas delas advindas dos anos iniciais. | Definições e conceitos |
| Seabra et al. (2019) | Reconhecem-se frequentes dificuldades com os conceitos e representações geométricas em contexto escolar dado que ensinar e aprender geometria são processos complexos e multidimensionais. | Conceitos e representações geométricas |
| Teixeira Filho (2002) | As maiores dificuldades dos alunos são o embasamento teórico, o interesse, a compreensão da linguagem formal e as metodologias aplicadas. | Compreensão da linguagem formal |
| Hiratsuka (2006) | A dificuldade no aprendizado de geometria reside, principalmente, na sua forma tradicional de ensino. Isso faz com que os alunos apresentem dificuldade em aprender conteúdos Matemáticos sob a forma tradicional de ensino e que pela sua importância e pela sua abrangência, torna-se necessário ensinar os conceitos gerais e abstratos da Matemática. | Atividades tradicionais x lúdicas |

Fonte: construído pela autora (2021).

Nos artigos analisados, as dificuldades de visualização, definições de conceitos, representações geométricas e compreensão da linguagem formal foram algumas das principais dificuldades enfrentadas pelos alunos no ensino de geometria. Descreveremos a seguir o que Rogenski e Pedroso (2014), Barbosa (2011), Seabra *et al.* (2019) Teixeira Filho (2002) relatam sobre as dificuldades no ensino de geometria.

Conforme Barbosa (2011), a prática pedagógica de Geometria tem sido apoiada pelo uso do desenho e, muitas vezes, outros elementos importantes para a formulação dos

conceitos geométricos são deixados de lado, o que pode ser evidenciado quando um aluno sabe reconhecer um quadrado, mas não sabe defini-lo, especialmente na geometria espacial, onde o uso de perspectivas torna-se uma das maiores dificuldades enfrentadas pelos alunos.

Acrescenta a autora que:

Muitas vezes, essa dificuldade pode estar na identificação dos diferentes elementos que compõem esses objetos. Dessa forma, elas não conseguem representar determinadas propriedades desses objetos, em decorrência da deficiência ou ausência do ensino de Geometria (BARBOSA, 2011, p. 37).

De acordo com Hiratsuka (2006), as construções geométricas, além de representar a figura, ajuda na capacidade de expressar algebricamente um pensamento, estabelecendo relações e fazendo generalizações. Porém, o ensino e aprendizagem desses conteúdos apresentam problemas nesse contexto e, buscando no ensino da matemática subsídios que fundamentem a prática docente para a melhoria da qualidade desse processo de aprendizagem. Além de que os saberes relacionados a geometria desenvolvem aptidões que facilitam a convivência dos alunos no espaço que promove sua facilidade no desenvolvimento das atividades com a sua interpretação.

Hiratsuka (2006) aponta que as dificuldades dos alunos consistem em aprender conteúdos Matemáticos sob a forma tradicional de ensino e que pela sua importância e pela sua abrangência, torna-se necessário ensinar os conceitos gerais e abstratos da Matemática. O autor questiona a forma habitual pela qual os conceitos da Matemática são ensinados. E que é fundamental, na escola, construir-se atividades lúdicas que articulem o prazer e a diversão da criança com a possibilidade de um aprendizado mais significativo do aluno.

Teixeira Filho (2002) traz que um dos objetivos essenciais (e ao mesmo tempo uma das dificuldades principais) do ensino da geometria é precisamente que o que se ensine esteja carregado de significado, tenha sentido para o aluno. Teixeira Filho (2002) destaca, ademais, a defasagem existente no Ensino Fundamental, em que a geometria nem sempre é apresentada ao aluno inter-relacionada com os demais conteúdos estruturantes, como a álgebra e números, torna-se mera ilustração e exemplificação, sem entendimento de conceitos e propriedades.

Teixeira Filho (2002) aponta que as dificuldades dos alunos consistem em manter a percepção espacial e o interesse pelo aprender.

Os resultados evidenciados pela pesquisa de Rogenski e Pedroso (2014), realizada com alunos do 2º ano do Ensino Médio, abordando a matemática a partir de diferentes

situações da realidade do aluno, apresentam que a dificuldade principal ocorre em Geometria Espacial com relação à visualização, conhecimentos básicos da geometria plana e nas relações existentes entre as forma. Quando o aluno se depara com cálculos de área e volume, fazendo com que o entendimento se torne ainda mais complicado, realizando-os por mecanização, não entendendo a aplicação em novas situações.

Rogenski e Pedroso (2014, p. 3) compreende que “na prática, vem sendo dada à geometria menos atenção do que ao trabalho com outros temas e, muitas vezes confunde-se seu ensino com o ensino de geometria”.

Nesse sentido, percebe-se uma necessidade de inserção de metodologias apropriadas para o ensino da geometria, para que diante de tantas inquietações sobre a forma como os conceitos geométricos são abordados em sala de aula, comecem a buscar o desenvolvimento do ensino de forma geral.

4.3 Categoria III: Práticas indicadas para minimizar as dificuldades em geometria

Categoria-III: Práticas e recursos tecnológicos

| Autor | Práticas identificadas | Recursos indicados |
|---------------------------|--|---------------------------------------|
| Hiratsuka (2006) | Para que o aluno construa seu conhecimento geométrico, deve se preocupar inicialmente em inseri-lo em atividades que sejam interessantes e compreensíveis para ele, tais como jogos, brincadeiras, observações, leituras, resolução de problemas, enfim, atividades que permitam ressaltar posteriormente, num trabalho coletivo de síntese que envolva numa busca de significações sobre o vivido, o aspecto geométrico envolvido | Atividades lúdicas |
| Rogenski e Pedroso (2014) | Os alunos estão cada vez mais se utilizando de recursos oferecidos pelas tecnologias da comunicação e da informação, dessa forma, não se pode deixar de lado esses recursos também nas escolas. “(...) como o uso de computadores, de vídeo, de redes, de multimídias, permitem acesso à pesquisa e a informações novas, de forma mais interessante e envolvente, o que facilita o processo ensino-aprendizagem | Recursos tecnológicos |
| Teixeira Filho (2002) | o uso da PNL (Programação Neurolinguística) permite ao professor motivar o aluno adolescente, diminuindo o estigma da Matemática (que induz bloqueios mentais, gerados, plantados e cultivados nas séries iniciais) e aumentando o nível de desempenho desse aluno. | |
| Seabra et al (2019) | Materiais de desenho e medição, modelos de figuras ou sólidos geométricos, recursos digitais, jogos e outros recursos. | Material concreto e recursos digitais |
| Henrique (2017) | O uso dos recursos do GeoGebra como importante recurso ao desenvolvimento do pensamento geométrico (formulação de conjecturas, estabelecer relações e investigações) dos participantes por meio da utilização dos recursos oferecidos pelo GeoGebra. | Recurso tecnológico (software) |
| Barbosa (2011) | Uso de materiais manipulativos (argila, espelhos, palitos, cartolina, jogos, geoplano, etc.), como forma de estimular o desenvolvimento do pensamento geométrico | Materiais manipulativos |

Fonte: construído pela autora (2021).

Os autores dos trabalhos analisados indicaram os materiais manipulativos/concretos e/ou recursos tecnológicos como alternativas para realizar uma prática diversa à tradicional e minimizar as dificuldades no ensino de geometria.

Barbosa (2011) indica o trabalho com materiais manipulativos, já que para esse autor, as habilidades de visualização são entendidas como um conjunto de habilidades (por exemplo, imaginar a rotação de um objeto, prever o deslocamento de um sólido, imaginar e compreender movimentos em três dimensões) que devem ser adquiridas pelos alunos. Essas habilidades tornam-se fundamentais para o desenvolvimento de processos necessários para a resolução de problemas de natureza geométricos, como problemas de simetria, de congruência e de semelhança.

Essa representação pode ser gráfica, através de um desenho em uma folha de papel ou de modelos concretos, ou mesmo através do uso da linguagem e gestos. Outro tipo de representação muito importante é a representação plana de um objeto tridimensional (BARBOSA, 2011).

Já Rogenski e Pedroso (2014) entendem que as novas tecnologias são uma realidade na vida de grande parte da população mundial. Computadores, dispositivos móveis, internet e aplicativos são ferramentas que podem e devem ser empregadas no ambiente escolar. A inserção desse tipo de dispositivo ajuda a tornar as aulas mais dinâmicas, interativas e interessantes para os estudantes. Além disso, elas contribuem para formar jovens mais autônomos, curiosos, criativos e participativos.

Os estudos de Rogenski e Pedroso (2014) trazem que a informática pode ser empregada como instrumento de aprendizagem, fomentando o interesse dos alunos pelo universo informatizado e por todas as novidades tecnológicas que farão parte de suas vidas profissionais.

A aplicabilidade de softwares educativos veio ajudar o professor dentro da sala de aula, pois prendem a atenção dos alunos com mais efetividade através de sua utilização (ROGENSKI; PEDROSO, 2014).

Também Henrique (2017), indica softwares ou aplicativos, como, por exemplo, o GeoGebra em sua versão aplicativo, que permitem que o aluno faça suas construções e a partir delas ele poderá visualizá-las de várias formas e tamanhos e isso pode facilitar o entendimento e compreensão de como se comporta geometricamente. Depois que a construção está feita, o programa ou aplicativo permite que os elementos envolvidos, como as retas, os triângulos e os pontos sejam deslocados na tela, mas conservando suas características e suas relações geométricas.

Henrique (2017) traz como exemplo o uso do aplicativo Geogebra. Para o autor, um ambiente de geometria dinâmica (AGD não se configura exclusivamente no uso do mouse, ou seja, com computadores. Vários ambientes passam a constituir aplicativos que podem ser utilizados em smartphone (dispositivos móveis e com a tecnologia *touchscreen*).

O avanço tecnológico e a falta de inserção das tecnologias da informação e comunicação (TIC) em sala de aula geram preocupações educacionais recorrentes. Infelizmente, muitas escolas ainda se pautam em um modelo tradicional de ensino que valoriza a decoreba de fórmulas e a reprodução de procedimentos rotineiros. Embora seja tentador questionar o que pode ser feito para reverter essa situação, não conseguiremos responder a todos os interrogantes que possam surgir. Nossa intenção é apenas apresentar uma nova proposta que pode ser agregada à prática docente, com possibilidades de contribuições ao aprendizado, em particular, o aprendizado matemático. Essa nova possibilidade está no uso do *smartphone* como recurso pedagógico, que cada vez mais está presente nas salas de aula por intermédio dos estudantes. (HENRIQUE, 2017, p. 2)

Mas o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) não exigem o professor de elaborar um planejamento que seja compatível com o perfil dos alunos. Uma proposta que não seja compatível com os estudos matemáticos pode desestimular a curiosidade e o interesse dos estudantes. (HENRIQUE, 2017)

Um ambiente de geometria dinâmica deve permitir ao usuário interagir constantemente com o dispositivo e com o coletivo, e transitar livremente no desenvolvimento da atividade proposta usando formas variadas de comunicação e estratégias tecnológicas diversas. (HENRIQUE, 2017)

Conforme Seabra et al. (2019), existem vários exemplos da utilização da matemática no cotidiano que são importantes para o professor aplicar em sala de aula, pois ao transmitirem seus conhecimentos, repassam aos alunos situações diárias comparando com a realidade mais próxima, refletindo num melhor aprendizado e ao mesmo tempo estimulando o raciocínio lógico.

Segundo Seabra et.al., os dispositivos móveis como *Pagers*, *Smartphone*, *Webphones*, PDAs e aparelhos para acessar a Internet de pequeno porte, destacam-se no mercado nacional e internacional segundo a ABINEE (Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica). O fator que possibilitou o destaque no mercado foi o crescimento e o investimento da tecnologia sobre esses dispositivos móveis. Com isso, existe um grande número de opções de aplicativos para esses dispositivos móveis com inúmeras funções sendo elas: agenda pessoal *on-line* ou não, jogos, acesso a redes sociais e outros. Proporcionando aos usuários uma nova forma de interatividade com esses dispositivos. E trazem que:

Ao contemplarmos o mundo que nos rodeia percebemos de forma clara e imediata que impera o sentido geométrico, com as ideias geométricas presentes na natureza, na arquitetura, nas artes, entre outras áreas do saber. Mas, apesar disso, reconhecem-se frequentes dificuldades com os conceitos e representações geométricas em contexto escolar dado que ensinar e aprender geometria são processos complexos e multidimensionais. (SEABRA et.al.,2019, p.5)

Hiratsuka (2006) destaca a necessidade de se compreender que espécies de habilidades visuais, ligando-a a figuras, sólidos e formas geométricas, bem como a ângulos e polígonos. O são essenciais na aprendizagem da Geometria, entre elas podendo-se enfatizar a representação, a interpretação, descrição e a percepção, enquanto na visão da Geometria como estrutura lógica, é preciso suscitar questões sobre os processos de demonstração e generalização.

A concepção tradicional de que a Matemática é uma ciência exata, formal e abstrata, conduz a uma prática de ensino a-histórica, dissociada da realidade. O seu conhecimento é considerado cumulativo e a apresentação de um conceito ou propriedade é justificada pela necessidade do mesmo na seqüência dos conteúdos. Concebe-se, ainda, que a aprendizagem matemática é obtida naturalmente através da reprodução do exposto e dessa forma o aluno demonstra que aprendeu o conteúdo se puder reproduzi-lo corretamente. (HIRATSUKA, 2006, p. 3)

Segundo Hiratsuka (2006) os professores têm que procurar associar os conteúdos matemáticos com o cotidiano de seus alunos, levando estes a uma aprendizagem significativa e relevante, tornando o aluno participante no processo de aprendizagem. Deste modo, o aluno torna-se ativo, deixa de ser apenas passivo no processo de aprendizagem. Como ao trabalhar com dobraduras, por exemplo, na construção de origamis com um papel sulfite, num primeiro momento as crianças estarão empenhadas na sua execução, nas formas de sua realização, nas suas possibilidades e dificuldades e ao relatar o vivenciado durante o trabalho, de busca de significação sobre o realizado, é a ocasião propícia para que se olhe não só o que fizeram, mas também o como fizeram, quais são as formas geométricas envolvidas.

Corroborando as práticas indicadas pelos autores dos documentos aqui analisados, Henriques (2013) defende que as intervenções docentes devem ser realizadas de modo a permitir novas produções de significado. Em seu modelo tradicional, a escola, não consegue acompanhar as exigências da sociedade moderna, no que diz respeito ao desenvolvimento de habilidades necessárias para a formação integral dos sujeitos sociais. Percebe-se muitas fragilidades dentro de sala de aula, e visivelmente mesmo com as mudanças da sociedade, muitas práticas de professores ainda continuam do mesmo jeito, fazendo uma resistência ao desenvolvimento do ensino educacional em sala de aula.

Assim a matemática pode ser considerada uma ciência ativa e as pesquisas relacionadas a dificuldades enfrentadas pelos alunos no ensino de geometria analisadas, têm trazido importantes contribuições no avanço da ciência, da tecnologia e principalmente para o desenvolvimento da aprendizagem em sala de aula.

Percebendo que o processo de apropriação desse conhecimento requer a utilização de uma variedade de sistemas de representação e expressão afora a linguagem natural ou gráfica, utilizar ao elaborar ou modificar as tarefas, o professor deve ter clareza de seus objetivos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos artigos selecionados, tendo em vista os objetivos da pesquisa e no questionamento origem da pesquisa sobre quais os desafios e as dificuldades enfrentadas pelo professor na sua prática docente interferem no ensino e aprendizagem da geometria pelos estudantes, tem-se que os alunos necessitam de aulas interativa noção de espaço.

Os objetivos da pesquisa foram atendidos ao fazer uso de artigos publicados em periódicos entre os anos 2010 a 2020, através dos quais foram categorizados os desafios e as dificuldades do professor no ensino de geometria a partir da dimensão prática explicitados na literatura recente da área e analisados os impactos dos desafios e das dificuldades da prática docente no ensino de geometria.

Assim, compreende-se que a geometria é uma parte essencial da matemática fazendo-se presente várias áreas do conhecimento, em inúmeras situações do mundo contemporâneo, fornecendo ao aluno mecanismos que lhes permite entender, analisar e explorar o espaço físico em que esteja inserido de forma crítica e construtiva e, também, capaz de visualizar as formas geométricas que se fazem presentes ao seu redor.

Verificou-se que, dentre as principais dificuldades enfrentadas pelos alunos no contexto da geometria, encontram-se a de visualização, a compreensão de conceitos, representações geométricas e compreensão da linguagem formal, associadas às metodologias de ensino.

O professor tem a função de mediar a aprendizagem, porém a sua didática pode transformá-lo em um obstáculo para o mesmo, pois o modo como tem trabalhado os conteúdos não tem levado os alunos a desenvolver a capacidade de generalização. É importante que o professor de matemática ao ministrar sua aula comece a introduzir o

conteúdo a partir de situações contextualizadas, buscando a construção de uma aprendizagem mais significativa.

Nesse sentido, percebeu-se a necessidade de inserção de metodologias apropriadas para o ensino da geometria, as quais permitem representar geometricamente os objetos. Computadores, dispositivos móveis, internet e aplicativos são ferramentas que podem e devem ser empregadas no ambiente escolar. A inserção desse tipo de dispositivo ajuda a tornar as aulas mais dinâmicas, interativas e interessantes para os estudantes.

Esses softwares ou aplicativos permitem que o aluno faça suas construções e compreender como se comportam geometricamente. Possibilitando ao aluno fazer investigações, descobertas, confirmar resultados, fazer simulações, e ainda permite levantar questões relacionadas com a sua aplicação prática.

Por fim, conclui-se que apesar de muitas aplicações práticas, a geometria ainda é ensinada de forma muito teórica, quando deveria ser voltada para a prática. Quando o processo ensino aprendizagem ocorre dentro da realidade do aluno, este facilita a sua compreensão.

Acredita-se que este trabalho poderá contribuir com as discussões que vêm sendo realizadas no mundo acadêmico sobre o ensino da geometria. Assim, espera-se que esta pesquisa venha a colaborar com novos estudos sobre as dificuldades dos alunos no ensino de geometria, tendo em vista o baixo número de pesquisas relacionadas ao assunto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAGÃO, I. G., SANTOS, J. L. B., SANTOS, G. de B. **Possibilidades e limitações: as dificuldades existentes no processo de ensino aprendizagem da matemática.** 10º Encontro Internacional de Formação de Professores e 11º Fórum Permanente Internacional de Inovação Educacional. Aracaju/SE. 2017.

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).** 2011. 186 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2011.

BELLO, Samuel Edmundo López; MAZZEI, Luis Davi. Leitura, escrita e argumentação na educação matemática do ensino médio: possibilidades de constituição de significados matemáticos. In: BRANDT, Celia Finck; MORETTI, MérclesThadeu (org.). **Ensinar e aprender matemática: possibilidades para a prática educativa.** Ponta Grossa: Ed. UEPG, 2016.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino de primeira à quarta série.** Brasília: MEC/SEF, 1998.

CLEMENTE, João Carlos, et al. **Ensino e aprendizagem da geometria: um estudo a partir dos periódicos em educação matemática.** Universidade Federal de Juiz de Fora, 2015.
Disponível em: <<https://revistas.pucsp.br/emp/article/viewFile/33080/pdf>>. Acesso em: 08 mar. 2021.

D'AMBROSIO, B. S.; LOPES, C.E. Insubordinação Criativa: um convite à reinvenção do educador matemático. **Bolema**, Rio Claro, v.29, n.51, p.1-17, abr. 2015.

DO CARMO, Vítor Martins; DE MARCO, Fabiana Fiorezi. **Ensinando Matemática Com Jogos: Possibilidades e Propostas.** Editora Appris, Curitiba-PR, 2019.

HENRIQUE, Marcos P. Henrique. **Retas paralelas cortadas por uma transversal: o que aprendem os estudantes quando a construção e a manipulação são no seu smartphone?** 38ª Reunião Nacional da ANPEd – 01 a 05 de outubro de 2017 – UFMA – São Luís/MA. Disponível em: http://38reuniao.anped.org.br/sites/default/files/resources/programacao/trabalho_38anped_2017_GT19_522.pdf Acesso em: 12 mai. 2021.

HENRIQUES, M. D. A produção de significados de estudantes do ensino fundamental para tarefas geométricas. **Bolema**, Rio Claro, v. 27, n. 46, p. 433-450, ago. 2013.

HIRATSUKA, Paulo Isamo. O lúdico na superação de dificuldades no ensino de geometria. **Educação em Revista**, Marília, 2006, v.7, n.1/2, p. 55-66.

LOBATO, Lydia Fernandes; ANDRADE, Gustavo de Oliveira. **Desafios do ensino de geometria no ensino médio.** 2019. Disponível em:

<<http://bia.ifpi.edu.br/jspui/bitstream/prefix/621/1/PDF%20-%20LYDIA%20FERNANDES%20LOBATO.pdf>>. Acesso em: 18 mar. 2021.

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

NACARATO, A. M.; MENGALI, B. L. S.; PASSOS, C. L. B. **A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: tecendo fios do ensinar e do aprender**. Belo Horizonte: Autêntica, 2019.

NUNES, Celia Barros. **O Processo Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Geometria através da Resolução de Problemas: perspectivas didático-matemáticas na formação inicial de professores de matemática**. 2010. Tese de Doutorado elaborada junto ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Estadual Paulista. Rio Claro, 2010.

PASSOS, Carmen Lucia Brancaglion. Trajetória e perspectivas para o ensino de Matemática nos anos iniciais. **Revista Estudos Avançados**, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/ea/v32n94/0103-4014-ea-32-94-00119.pdf>. Acesso em: 18 mar. 2021.

PEREIRA, Josivaldo Francisco. **O ensino da geometria na sala de aula do ensino médio e uma experiência com o PIBID - UEPB**. Monografia - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, Paraíba 2014.

ROGENSKI, Maria Lucia Cordeiro; PEDROSO, Sandra Mara Dias **O Ensino da Geometria na Educação Básica: Realidade e Possibilidades**. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/44-4.pdf>. Acesso em 01 jul. 2021.

SANTOS, Fernanda Pereira; NUNES, Celia Maria Fernandes; VIANA, Marger da Conceição Ventura. Currículo, interdisciplinaridade e contextualização na disciplina de Matemática. **Educação, Matemática, Pesquisa**, São Paulo, v. 19, n. 3, p. 157-181, 2017.

SANTOS, O. O., LIMA, M. G. e S. **O processo de ensino-aprendizagem da disciplina matemática: possibilidades e limitações no contexto escolar**. Monografia do Curso de Licenciada em Pedagogia Universidade Estadual do Maranhão. São Luis/MA. 2013.

SEABRA, Marcela; BARROS, Paula Maria; PIRES, Manuel Vara; MARTINS, Cristina. **Projeto EGID3: ensino da Geometria, investindo no diagnóstico, dificuldades e desafios**. International Conference On Innovation, Documentation And Education. Valencia, 6th-8th November 2019.

SOPELSA, Ortenila; GAZZÓLA, Lucivani; DETONI, Marilena Zanoello. **Os desafios do ensino e da aprendizagem na matemática no contexto histórico-cultural e a constituição dos saberes docentes**. 2014. Disponível em: <http://xanpedsul.faed.udesc.br/arq_pdf/515-1.pdf>. Acesso em: 08 mar. 2021.

TEIXEIRA FILHO, Durval Martins. **O Aprendizado da Geometria no Ensino Médio - Origens de Dificuldades e Propostas Alternativas**. Universidade Federal de Santa Catarina

Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Produção. Dissertação de Mestrado.
Florianópolis, 2002.