INSTITUTO DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TOCANTINS
CAMPUS PALMAS

CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

JOÃO RUBENS BORGES DE SOUSA

O USO DO MATERIAL MANIPULÁVEL NO ENSINO DE MATEMÁTICA

Palmas (TO)

2022

JOÃO RUBENS BORGES DE SOUSA

O USO DO MATERIAL MANIPULÁVEL NO ENSINO DE MATEMÁTICA

Trabalho de conclusão de curso apresentado a Coordenação de Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins como requisito básico para a obtenção de graduação em Matemática.

Orientador(a): Prof. Me. Jamerson Montenegro Lima

Palmas (TO)

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Bibliotecas do Instituto Federal do Tocantins

D278u de Sousa, João Rubens Borges
O Uso de Material Manipulável no Ensino da Matemática / João Rubens Borges de Sousa. – Palmas, TO, 2022.
45 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, Campus Palmas, Palmas, TO, 2022.

Orientador: Me. Jamerson Montenegro Lima

1. Matemática. 2. Práticas de Ensino. 3. Materiais Manipuláveis. I. Lima, Jamerson Montenegro. II. Título.

CDD 510

A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio, deste documento é autorizada para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.
Elaborado pelo sistema de geração automatica de ficha catalográfica do IFTO com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Ministério da Educação
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins
CAMPUS PALMAS
COORDENAÇÃO DO CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

FOLHA DE APROVAÇÃO DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO DE GRADUAÇÃO

1. **TÍTULO:** O USO DE MATERIAL MANIPULÁVEL NO ENSINO DE MATEMÁTICA
2. **AUTOR**: JOÃO RUBENS BORGES DE SOUZA
3. **ORIENTADOR**: Prof. Jamerson Montenegro Lima

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, *campus* Palmas, como parte das exigências para a conclusão do Curso de Licenciatura em Matemática.

Aprovado em 13/06/2022.

Prof. Me. Jamerson Montenegro Lima
IFTO – Campus Palmas
Presidente/Orientador

Prof. Dr. Wallysonn Alves de Souza
IFTO – Campus Palmas
Avaliador Interno

Prof. Esp. Ércio Gleiçon Azevedo Brito
SEDUC - TO / SEMED - Palmas
Avaliador Externo

Documento assinado eletronicamente por **Jamerson Montenegro Lima**, **Servidor**,

em 13/06/2022, às 17:19, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.

Documento assinado eletronicamente por **Ercio Gleiçon azevedo Brito**, **Usuário Externo**, em 24/06/2022, às 14:28, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.

Documento assinado eletronicamente por **Wallysonn Alves de Souza**, **Servidor**, em 24/06/2022, às 14:35, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.ifto.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **1658767** e o código CRC **EAFD4D57**.

Quadra 310 Sul, Lo 5, s/n, esquina com a Avenida NS 10 - Plano Diretor Sul — CEP 77.021-090
Palmas/TO — (63) 3236-4000
portal.ifto.edu.br — reitoria@ifto.edu.br

Referência: Processo nº 23236.013733/2022-60 SEI nº 1658767

RESUMO

O ensino da matemática é fundamental em todos os lugares e em todos os momentos, sendo necessário para que os alunos possam desenvolver habilidades que exigem senso lógico e pensamento matemático e a capacidade de utilizar esse conhecimento para resolver problemas, aplicando conceitos, procedimentos e resultados para obter soluções e interpretá-las de acordo com os contextos das situações. A aprendizagem de noções e conceitos em Matemática envolve diferentes habilidades cognitivas e, por isso, é importante que as estratégias didáticas utilizadas para seu ensino considerem os conhecimentos que os alunos já possuem, ou a falta daqueles que são estruturantes para novas aprendizagens. Nesse sentido, observou-se que os materiais manipuláveis podem ser associados à aprendizagem significativa quando novos conceitos são apresentados por um processo de interação, partindo de uma ideia que já existe na estrutura cognitiva do aluno. por meio de uma pesquisa bibliográfica, o presente trabalho buscou enfatizar a importância do uso de materiais manipuláveis no ensino de Matemática, a fim de demonstrar os benefícios da utilização de uma metodologia mais prática e cotidiana. A pesquisa apresentou exemplos de materiais manipuláveis que podem ser utilizados em sala de aula. Verificou-se que os materiais manipuláveis são eficientes instrumentos de auxílio para o professor desenvolver uma prática pedagógica mais interessante para os alunos, tendo em vista as dificuldades enfrentadas no aprendizado da Matemática.

Palavras-chaves: Matemática. Materiais Manipuláveis. Práticas de Ensino.

ABSTRACT

The teaching of mathematics is fundamental everywhere and at all times, being necessary for students to develop skills that require logical sense and mathematical thinking and the ability to use this knowledge to solve problems, applying concepts, procedures and results to obtain solutions and interpret them according to the contexts of the situations. The learning of notions and concepts in Mathematics involves different cognitive skills and, therefore, it is important that the didactic strategies used for their teaching consider the knowledge that students already have, or the lack of those that are structuring for new learning. In this sense, it was observed that manipulative materials can be associated with meaningful learning when new concepts are presented through an interaction process, starting from an idea that already exists in the student's cognitive structure. through a bibliographical research, the present work sought to emphasize the importance of the use of manipulative materials in the teaching of Mathematics, in order to demonstrate the benefits of using a more practical and everyday methodology. The research presented examples of manipulative materials that can be used in the classroom. It was found that manipulative materials are efficient tools to help the teacher develop a more interesting pedagogical practice for students, in view of the difficulties faced in learning Mathematics.

Keywords: Math. Manipulating Materials. Teaching Practices.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Materiais Manipuláveis - Tangram 27
Figura 2: Materiais Manipuláveis - Geoplano 29
Figura 3: Materiais Manipuláveis - Blocos Geométricos 31
Figura 4: Materiais Manipuláveis - Pentaminós 32
Figura 5: Materiais Manipuláveis - Material Multibásico 34
Figura 6: Materiais Manipuláveis - Ábaco 35
Figura 7: Materiais Manipuláveis - Dominó 38

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 8
2 ASPECTOS HISTÓRICOS SOBRE O ENSINO DA MATEMÁTICA 10
3 A MATEMÁTICA NO CURRÍCULO ESCOLAR 14
4 DESAFIOS DO ENSINO DA MATEMÁTICA 17
5 MATERIAIS MANIPULÁVEIS NO ENSINO DA MATEMÁTICA 25
5.1 EXEMPLOS DE MATERIAIS MANIPULÁVEIS 27
5.1.1 Tangram 27
5.1.2 Geoplano 29
5.1.3 Blocos Geométricos 30
5.1.4 Pentaminós 32
5.1.5 Material Multibásico 33
5.1.5 Ábaco 34
5.1.6 Dominó 37
5.2 OS BENEFÍCIOS DOS MATERIAIS MANIPULÁVEIS NO ENSINO DA MATEMÁTICA 39
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS 41
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 42
APÊNDICE 45

1 INTRODUÇÃO

O ensino da Matemática sofreu muitas mudanças ao longo dos séculos devido às dificuldades, em geral, na compreensão do seu vasto conteúdo. Essa disciplina sempre esteve presente em todos os caminhos traçados pela humanidade, pois a matemática aparece em praticamente tudo que se conhece. Seus conceitos fornecem uma contribuição significativa e necessária para o avanço tecnológico e o desenvolvimento da mente humana.

Como relata D'Ambrósio (2011), o conhecimento matemático é produto de diversos conhecimentos empíricos desenvolvidos pelas civilizações ao longo da história, por meio das relações que o homem estabeleceu entre si, com a natureza e a sociedade, na busca pela sobrevivência, conhecimentos estes, sistematizados e disseminados. De geração a geração.

Para o referido autor, se a Matemática ensinada nas escolas resulta dessa ciência que emergiu das experiências humanas cotidianas, acredita-se que é importante que ela seja ensinada a partir das experiências vividas pelos alunos em seu cotidiano, desde as mais simples, como classificar, serializar, contar, comparar quantidades e realizar operações entre essas quantidades, visando à apropriação do conhecimento sistematizado ao longo do desenvolvimento humano.

Ressaltamos que Vygotsky (1978) desenvolveu uma teoria sobre a aprendizagem tomando como ponto de partida o fato de ela acontecer muito antes do aluno ingressar na escola, por meio de relações entre pessoas, o que favorece seu desenvolvimento. Para este autor, o processo de aprendizagem, desenvolvimento e ensino sempre foram relevantes e para ele a compreensão de como se processa a relação entre instrução escolar e desenvolvimento cognitivo é uma das etapas para a formação do indivíduo.

Percebe-se que os materiais manipuláveis tiveram um crescimento considerável no ensino de matemática. Os conceitos matemáticos costumam ser elaborados enfatizando o lúdico e o experimental. Segundo Costa (2003): “A utilização do material concreto merece atenção especial, pois permite a visualização de certas ideias, e sem ele seria difícil o seu pleno entendimento”.

Nota-se que uso de materiais concretos e manipuláveis nas aulas proporciona situações significativas que auxiliam o aluno na construção de seu conhecimento por meio da problematização da vida concreta, adquirindo conhecimentos e procedimentos que contribuem para a superação dos saberes cotidianos. Por meio da visualidade, o aluno problematiza o visual como uma percepção natural e fisiológica, criando atividades que buscam refletir sobre a constituição do olhar moderno.

Dessa forma, o professor de Matemática tem o desafio que vai além de ensinar os conteúdos e cumprir as metas estipuladas em seu plano de ensino, atentar para as emoções dos alunos e adequar as atividades às necessidades dos alunos, abordando propostas para superar as dificuldades, a fim de reduzir as barreiras para a compreensão da disciplina.

Nesse contexto, por meio de uma pesquisa bibliográfica, o presente trabalho buscou enfatizar a importância do uso de materiais manipuláveis no ensino de Matemática, a fim de demonstrar os benefícios da utilização de uma metodologia mais prática e cotidiana, para que o professor possa desenvolver uma prática pedagógica mais interessante para os alunos, tendo em vista as dificuldades enfrentadas no aprendizado da Matemática.

2 ASPECTOS HISTÓRICOS SOBRE O ENSINO DA MATEMÁTICA

A matemática é essencial nos dias de hoje, por isso é de fundamental importância conhecer sua origem. Para Rosseto (2013, p.11) “A matemática teve sua origem a partir das necessidades de cada povo, e vem sendo utilizada pelo homem, desde a antiguidade, para facilitar a vida e organizar a sociedade”.

A História da Matemática mostra que ela foi construída em resposta a questões de diferentes origens e contextos, motivadas por problemas práticos (divisões de terras, cálculo de créditos), por problemas ligados a outras ciências (física, astronomia), bem como por problemas relacionados às investigações internas à própria Matemática (BRASIL, 1997, p. 32).

De acordo com a interpretação de Camacho (2012), desde o início da história humana o sistema de contagem não é o mesmo que o atual, ele passou por diversas transformações e mudanças. Há mais de 30 mil anos, os seres humanos viram a necessidade de começar a contar. Para isso utilizou diversos objetos para a organização no seu dia a dia. Relatos indicam que para contar o número de ovelhas, por exemplo, os homens começaram a cavar marcas em ossos, paredes e pedaços de madeira. Mais tarde, começaram a usar pedras e, mais tarde, cordas.

Segundo Afonso (2002): Os egípcios contribuíram com o primeiro sistema de numeração e a representação de quantidades de objetos por meio de símbolos, pois houve um avanço no comércio, indústrias e construção de pirâmides e templos, dificultando cada vez mais a realização cálculos com pedras, nós ou arranhões nos ossos (pág. 3). Com o tempo, o sistema foi modificado e aprimorado, principalmente por meio dos povos árabes, que desenvolveram o sistema de numeração decimal posicional e então surgiram diversos materiais e objetos para trabalhar com diversos conceitos da aritmética.

Segundo Camacho (2012, p. 24):

> [...] foi através da contagem e manipulação de objetos que regras, padrões e teorias começaram a ser criadas, ampliando o conceito de números e surgindo diversos materiais que auxiliam todo o estudo subjacente à Matemática. No entanto, quando falamos de conhecimento matemático estamos nos referindo a algo muito mais do que apenas fazer matemática. Por trás das contas, fórmulas, métodos, há sempre uma história. O conhecimento matemático não

> surgiu do nada. É o esforço de muitas pessoas para conhecer a matemática como ela se apresenta a nós hoje. Com o conhecimento da origem, a investigação de onde veio, a história de um determinado fenômeno, a aprendizagem torna-se algo muito mais prazeroso, significativo, atraindo assim muito mais atenção dos alunos. Em muitos casos, eles observam no conteúdo elementos que estão presentes em seu cotidiano, tornando seus estudos em sala de aula muito mais significativos.

Segundo Santos (2010):

> O passado da matemática ajudaria o aluno a compreender a matemática atual, pois o aluno compreenderia o momento de criação de determinados conceitos, bem como o motivo de sua criação. Através do conhecimento da sequência histórica da evolução da matemática, desde os tempos primitivos, o aluno compreenderia melhor o desenvolvimento do próprio processo da matemática. (pág. 23).

O ensino da matemática é fundamental em todos os lugares e em todos os momentos. Com base nos estudos de Rossetto (2013) podemos começar a falar sobre o surgimento da matemática e alguns fatos históricos, neste primeiro momento no Egito. No campo da matemática, podemos dizer que as maiores conquistas desses povos foram: a construção de pirâmides, a invenção de um calendário solar e a criação de seu próprio sistema de numeração.

De acordo com Andrade e Souza (2019), na Babilônia nos séculos 8 e 9 a.C. matemática começou a surgir. Desenvolveu-se muito neste local, pois se situava numa rota de comércio de grandes caravanas. E foi através da escrita cuneiforme em tábuas de barro cozido que nos é possível conhecer a matemática dos babilônios. O autor também afirma que os gregos foram os primeiros a apreciar e estabelecer a geometria como uma ciência dedutiva.

Na matemática grega, a geometria era um foco central. Na Arábia os algarismos arábicos mudaram a matemática e é uma forma impecável de representação numérica. Na China, não se sabe muito sobre a história da matemática, mas um dos textos mais importantes que temos notícia é *The Nine Chapters on Mathematical Art*, do autor Liu Hui, este texto tem traços da matemática chinesa antiga. Na Índia, o desenvolvimento da matemática surgiu de acordo com a necessidade do cotidiano e um deles foi o sistema de numeração (ANDRADE; SOUZA, 2019).

A história da matemática aqui no Brasil sempre existiu, os índios tinham uma forma própria de conhecer a matemática. Com a chegada dos portugueses, segundo a pesquisa de Andrade e Souza (2019), ao encontrar um novo povo, houve certa troca de saberes culturais entre eles. A ideia de matemática que esses indígenas tiveram desde o início foi deixada de lado e ignorada pelo povo dominante. Inicialmente, a preocupação dos portugueses era o ensino da aritmética, do catecismo e da língua portuguesa. Este ensinamento foi desenvolvido pelos padres jesuítas da Companhia de Jesus por volta de 1546.

No que diz respeito à educação aqui no Brasil, os padres jesuítas foram os primeiros a trazer o conhecimento que já existia em Portugal. Então, quando o Brasil ainda era colônia, esses jesuítas eram os principais na educação e os principais em relação ao conhecimento matemático. Isso durou até cerca de 1759, porque depois disso o Marquês de Pombal os expulsou daqui e começou o período pombalino (ANDRADE; SOUZA, 2019).

Os autores dizem ainda que entre 1756 e 1808 decorreu o período pombalino. Com a chegada do Marquês de Pombal aqui no Brasil, a educação passou para o domínio português e teve como objetivo preparar o povo que estava prestes a sofrer uma revolução industrial e introduzir ideias do pensamento iluminista. Nesse período, a Universidade de Coimbra foi reformada, o Estado passou a controlar as disciplinas que eram ministradas.

Em 1772 foi fundada a Faculdade de Matemática da Universidade de Coimbra. Mesmo com esta criação, nada mais se fez no que diz respeito à investigação matemática, tratava-se apenas de ensinar e estudar os conhecimentos matemáticos existentes, com esse atraso na pesquisa isso acabou atrasando o Brasil em alguns pontos, pois todos os profissionais que se formavam vinham dessa universidade (ANDRADE; SOUZA, 2019).

Com a chegada da família real aqui no Brasil, houve várias mudanças e um crescimento econômico muito grande, houve também a criação do ensino superior, motivado principalmente pelo fato de algumas pessoas não conseguirem ir para Coimbra estudar. Com a criação do curso superior, eles tiveram a oportunidade de cursar o ensino superior aqui mesmo no Brasil (ANDRADE; SOUZA, 2019).

Dom João fundou a Real Academia Militar, nesta academia tinha seus próprios objetivos, com isso não tinha espaço para pesquisa em matemática como educação, seu foco era outro, formar engenheiros civis. Com o decreto nº 140 houve muitas mudanças na academia, algumas delas foram a criação do curso de engenharia civil e o grau de doutor em ciências matemáticas (ANDRADE; SOUZA, 2019).

Os autores continuam também a afirmar que de 1810 a 1896 a Real Academia e mais tarde a Escola Politécnica foram os únicos locais onde se ensinava matemática de nível superior. Em 1896, foi reformada a Escola Politécnica, que hoje se chama Escola Politécnica do Rio de Janeiro. Nesse período, os cursos científicos e os cursos de matemática foram descontinuados. Esse processo provocou uma queda na pesquisa, no ensino e na educação em geral (ANDRADE; SOUZA, 2019).

A matemática passou a ser ensinada apenas como disciplina em outros cursos. Houve várias tentativas de criação de universidades durante o período imperial, mas foi somente em 1911 que a criação se concretizou, e então começaram as pesquisas matemáticas atuais. Ainda em 1911, foi promulgada a Lei Orgânica do Ensino Superior, Ensino Fundamental, instituindo o ensino gratuito e o incentivo ao início da atividade privada no ensino superior (ANDRADE; SOUZA, 2019).

O governo federal criou uma universidade para seguir como padrão, que foi a Universidade do Estado de São Paulo. Surgiram então as primeiras instituições de ensino superior. Na USP, destaca-se como a faculdade mais relevante para a pesquisa matemática no Brasil. Com a criação do curso de matemática da USP, tanto no estudo quanto na pesquisa, recuperou um lugar entre os interesses políticos e econômicos da sociedade (ANDRADE; SOUZA, 2019).

Segundo Andrade e Souza (2019), no período de 1930 em diante foram criadas importantes instituições ícones da matemática, como o Instituto de Matemática Pura e Aplicada (IMPA), o Conselho Nacional de Pesquisas (CNPq) e o Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA). Houve também um grande crescimento na divulgação de pesquisas por meio de periódicos matemáticos, colóquios nacionais e internacionais e a criação de programas de pós-graduação de mestrado e doutorado.

3 A MATEMÁTICA NO CURRÍCULO ESCOLAR

Segundo a Base Curricular Nacional (BNCC, 2017), é uma ciência cujo conhecimento é necessário a todos os alunos da Educação Básica, seja por sua ampla aplicação na sociedade contemporânea, seja por seu potencial na formação de cidadãos críticos, conscientes de suas responsabilidades.

Diante dessa importância, é necessário que o conhecimento matemático seja uma construção possível para todos, com domínio de conceitos básicos como: somar, subtrair, multiplicar e dividir e outros que contribuam para o desenvolvimento de habilidades que exigem senso lógico e pensamento matemático. Para isso, é necessário que os alunos desenvolvam, desde cedo, a capacidade de pensar logicamente (BNCC, 2017).

O pensamento humano trabalha com conceitos e definições, chegando a convicções, raciocínios e outros conceitos, com isso, Rosa (2010) aponta que a lógica seria a ciência das leis do pensamento, afirmando que a lógica representa as operações básicas da mente humana, portanto, as leis do nosso pensamento ou raciocínio. Pode-se dizer que o processo matemático promove a melhoria do raciocínio humano, sendo um auxílio na construção do conhecimento.

A matemática não é uma ciência cristalizada e imóvel; é afetado por uma contínua expansão e revisão de seus próprios conceitos. A matemática não deve ser apresentada como uma disciplina fechada, homogênea, abstrata ou desconectada da realidade. (SANTOS et al., 2007).

O uso da Matemática como aplicação em diferentes situações, também em outras áreas, ou seja, do pensamento abstrato ao significado do conhecimento, segundo Douady (1983), é o que caracteriza o desenvolvimento do pensamento matemático.

Dante (2005) aponta que um dos objetivos mais importantes do ensino de matemática é desenvolver o pensamento produtivo do aluno, seu raciocínio. Segundo ele, ao trabalhar para conseguir isso, ele se concentra diretamente em aspectos do pensamento criativo. A aprendizagem de noções e conceitos em Matemática envolve diferentes habilidades cognitivas e, por isso, é importante que as estratégias didáticas utilizadas para seu ensino considerem os conhecimentos que os alunos já possuem, ou a falta daqueles que são

estruturantes para novas aprendizagens e as emoções das situações. que afetam seu desempenho.

Para Guerra (2021), com base no pensamento vygotskyano, o papel do professor em relação ao aprendizado da matemática é buscar alternativas para aumentar a motivação, a autoconfiança, a organização, a concentração, a atenção, o raciocínio lógico-dedutivo e o sentido cooperativo, promovendo a socialização e as interações do indivíduo com outras pessoas por meio de atividades que aproximam os conteúdos do mundo do aluno, que podem ser fornecidas por meio de jogos, material concreto, atividades de fixação, softwares, entre outros.

O aluno, neste processo de aprendizagem, nos diferentes anos da sua educação básica, precisa compreender os conceitos, dos mais básicos aos outros, mais elaborados, seguindo uma continuidade e uma complexificação que é natural ao nível de desenvolvimento em cada etapa de sua escolaridade (GUERRA, 2021).

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN, 1997), a formação baseada no ensino ou na Pedagogia é insuficiente para o professor, pois as dificuldades relacionadas ao ensino da Matemática encontram-se na formação; ainda segundo os PCN (1997, p. 24), “parte dos problemas relacionados ao ensino de Matemática está relacionado ao processo de formação de professores, tanto em relação à formação inicial quanto à formação continuada”.

Para Gazire (2003), o que acontece, neste caso, é que como fazer assume maior importância do que o que fazer. A qualidade da educação está diretamente ligada à preparação, empenho e atualização do professor, que está em consonância com sua formação inicial e seus processos de aperfeiçoamento. A formação continuada oferecida aos professores pode levar à ressignificação de saberes e à produção pelos próprios professores de saberes reflexivos adequados ao seu cotidiano escolar.

Segundo Esteves (2010), em relação ao desenvolvimento da reflexão, também é pertinente considerar a construção do trabalho colaborativo. Trata-se de entender que a reflexão individual não ajuda muito na transformação ou readaptação do professor.

Para o desenvolvimento da reflexão é fundamental “[...] dar lugar de destaque à criação de espaços de trabalho em grupo e debate, que permitam a articulação entre experiências pessoais e experiências compartilhadas” (ESTEVES, 2010, p. 52).

De nada adianta acumular conteúdos, teorias e estratégias descritas, se o professor não vivencia a prática, se não planeja e avalia situações de sua realidade, não troca experiências ou não ajuda os colegas a melhorar seus processos de ensino. Nóvoa afirma que: [...] a formação não se constrói pelo acúmulo de cursos, saberes ou técnicas, mas por um trabalho de reflexão crítica sobre as práticas e a (re)construção permanente de uma identidade pessoal. Por isso é tão importante investir na pessoa e dar um status de conhecimento à experiência (NOVOA, 1992, p. 25).

Berlinghoff (2010) aponta que cada etapa do desenvolvimento da Matemática é construída sobre o que veio antes, impulsionada pelas necessidades que surgem no desenvolvimento de novos conceitos. Assim, um aluno terá mais ou menos dificuldade em aprender um novo conteúdo, com base no que foi entendido e retido de conceitos básicos anteriores.

A ação do educador, para Guerra (2021), deve estar alinhada às mudanças e avanços das novas gerações. Portanto, é necessário que ele domine os conceitos/conteúdos que irá ensinar e que tenha competência pedagógica para sustentar sua atuação, em bases sólidas, devendo assim estar em constante aperfeiçoamento, atualização e fortalecimento de sua formação continuada.

4 DESAFIOS DO ENSINO DA MATEMÁTICA

Uma preocupação relevante hoje na educação é como ensinar e como avaliar considerando as competências e habilidades preconizadas na nova BNCC (2017). Essa questão está sendo cada vez mais debatida, com o objetivo de transformar a educação do conteúdo em um processo de aprendizagem voltado para o desenvolvimento e preparação dos alunos para os desafios do mundo atual.

Segundo a BNCC, competência é a capacidade do aluno de mobilizar recursos para enfrentar e resolver uma situação complexa. E habilidade é definida como a aplicação prática de uma certa competência para resolver uma situação complexa. O desenvolvimento de competências e habilidades exige um papel de destaque para a escola, não como transmissora de conhecimentos, mas como formadora de jovens capazes de lidar com situações cotidianas e resolver problemas reais, tendo o aluno como protagonista, agente de seu próprio processo de aprendizagem, conforme previsto na nova Base.

Para Fiorentini: […] “a forma de ensinar também é influenciada pelos valores e propósitos que o professor atribui ao ensino de Matemática, a forma como concebe a relação professor-aluno e, além disso, a visão que tem do mundo, da sociedade e homens” (FIORENTINI, 1995, p. 4).

O principal objetivo do ensino de Matemática é buscar possíveis soluções para um melhor desempenho do educador no ensino de conceitos matemáticos. Quanto a isso, Brousseau (1986) afirma que um processo de aprendizagem pode ser caracterizado por um conjunto de situações identificáveis (naturais ou didáticas) e reprodutíveis que, provocando mudanças em um conjunto de comportamentos dos alunos, modificam a característica de aquisição de um determinado conjunto de conhecimentos.

Essas situações são caracterizadas pela didática da Matemática, que propõe que ao estabelecer relações no decorrer do ensino entre um aluno ou mais alunos e ao propor diferentes instrumentos ou objetos para a construção do conhecimento, cria um sistema de ensino educacional que possibilita aos alunos conhecimento adequado para a construção do conhecimento matemático. A matemática é, acima de tudo, uma atividade que ocorre em uma

situação natural e ambiente. Além disso, é uma atividade estruturada, em que se destacam diferentes fases: ação, formulação e validação, bem como desconcentração e institucionalização.

O professor tem o papel de mediar esses processos de ensino e aprendizagem e promover o desenvolvimento do senso crítico dos alunos e, para isso, além de criar situações adequadas para a construção de conceitos matemáticos, eles devem estar cientificamente preparados, ou seja, devem saber o que ensina, dominar o conteúdo a ser abordado, como diz Freire (2005) quando afirma que ensinar exige conhecimento e comprometimento.

Silva e Souza (2016, p.98) destacam o papel do professor no cenário de aprendizagem da disciplina de matemática, dizendo que:

> É necessário destacar o papel do professor neste cenário onde se visa a construção da aprendizagem matemática, este deve ser apenas um orientador para os alunos, conduzir as observações feitas pelos alunos para que eles encontrem soluções para os problemas propostos. É preciso deixar de lado aquela metodologia tradicional onde havia um modelo a ser seguido, é fundamental que o aluno encontre todas e possíveis soluções para as diferentes atividades propostas em sala de aula, desta forma o professor estará possibilitando a construção de conhecimentos e prepará-los. para lidar com as diversas situações encontradas na sociedade moderna. Para que ocorra uma maior interação e, consequentemente, um melhor aprendizado por parte dos alunos, é necessário que o professor seja capaz de realizar aulas estimulantes, interessantes e dinâmicas que possam motivar o aluno.

Lopes e Dos Santos (2016, p.3) afirmam que o professor consegue motivar os alunos “quando apresentamos as atividades curriculares de ensino como atividades ou experiências interessantes para o aluno. Para isso, é fundamental cativá-los para as aulas, principalmente para as aulas que envolvem conteúdos de Matemática.”

Para Lorenzato (2010), o conhecimento matemático, sendo uma construção humana concebida como estável, mesmo sendo “sempre o mesmo”, requer atualização constante no que se refere à transposição didática, o que implica conhecer o conhecimento a ser ensinado e dominar métodos e estratégias para favorecer a aprendizagem que proporciona o estudante. aluno a alcançar esse mesmo conhecimento. Um desafio permeado por dificuldades para os professores.

Para Nacarato (2009, p.10):

> As lacunas nos processos de formação colocam os professores diante do desafio de ensinar conteúdos específicos de forma diferente do que aprenderam, além de ter que romper com crenças cristalizadas sobre práticas de ensino de matemática ineficazes para a aprendizagem dos alunos.

Assim, conforme Pontes et al (2016), o professor precisa, acima de tudo, estar convencido de que ensinar não é apenas transmitir conhecimento, mas abrir caminhos para a construção e compreensão desse conhecimento. É ter consciência de que ensinar é diferente de apenas ensinar e que quando você ensina, você também aprende.

O aprimoramento constante do conteúdo ensinado, segundo Dante (2005), é uma atividade essencial para o professor e, muitas vezes, o próprio professor apresenta lacunas em determinados conteúdos, decorrentes de suas deficiências de aprendizagem. Dominar o conhecimento matemático e como ele deve ser abordado é um dos maiores desafios a ser alcançado pelo professor, independentemente do ano de trabalho. Com isso, a necessidade de formação contínua, trocas de experiências, metodologias e estratégias de ensino fazem parte da vida do profissional da educação.

Pode-se perceber que o ideal do ensino de Matemática é que seja contextualizado, divertido, rigoroso, atendendo à necessidade de construir com o aluno os conceitos essenciais para o seu nível de ensino, o que não é fácil quando se trata da prática cotidiana, mas é nessa direção se deveria andar. O profissional deve estar sempre em busca de se desenvolver e ser capaz de ensinar com conhecimento, comprometimento e consciência de seu papel na sociedade (DANTE, 2005).

Para Araújo (2004), os professores precisam dominar as estratégias de ensino baseadas no conhecimento de como criança constrói o conceito de número, precisam conhecer melhor as estratégias que promovam o bom ensino e estarem preparados para escolher materiais que promovam a qualidade da educação.

A preparação dos docentes por si só também não é suficiente. É necessário que o docente reconstrua o que pensa sobre educação, sobre a educação que praticam e a que idealizam em sala de aula, sobre o que é ciência, sobre o que realmente os alunos precisam apreender, sobre qual metodologia adotar para melhor ensinar os conteúdos específicos e mais

ainda, o que é ser profissional hoje para que haja uma educação de qualidade (PONTES et al, 2016).

O ensino da Matemática passou por diversas mudanças e reestruturações, mas as dificuldades na aprendizagem e no significado dos conceitos continuam sendo apresentadas por alunos de diferentes níveis de ensino. Percebe-se que quanto menos aplicada, menos próxima do cotidiano do aluno, ou seja, apenas como matemática abstrata, menos compreensão e menos construção do conhecimento (PONTES et al, 2016).

Segundo a BNCC (2017, p. 265): “[...] relacionar observações empíricas do mundo real a representações (tabelas, figuras e esquemas) e associar essas representações a uma atividade matemática (conceitos e propriedades), fazendo induções e conjecturas”. Assim, espera-se que os alunos desenvolvam a capacidade de identificar oportunidades de utilização da Matemática para resolver problemas, aplicando conceitos, procedimentos e resultados para obter soluções e interpretá-las de acordo com os contextos das situações.

Segundo Piaget (1983), a criança tem um papel ativo na construção do seu conhecimento. O desenvolvimento cognitivo, que é a base da aprendizagem, ocorre por meio da assimilação e acomodação. A assimilação refere-se à forma como o indivíduo enfrenta um estímulo em relação à sua organização atual, enquanto a acomodação implica uma modificação da organização atual em resposta a esse confronto. Assim, é por meio da assimilação e acomodação que a criança aprende e ao aprender também melhora sua capacidade de aprender ao longo de seu desenvolvimento.

O papel do professor é, então, criar situações compatíveis com o nível de desenvolvimento cognitivo do aluno, em atividades que possam desafiá-lo, pois, para Piaget (1983), o conhecimento é construído por meio de experiências. O professor deve ser um mediador nesse processo, causando um desequilíbrio na mente do aluno, para que - buscando o equilíbrio - ele tenha a oportunidade de agir e reagir.

As atividades de aprendizagem devem permitir que o aluno busque informações pessoalmente, levante hipóteses, possíveis soluções e interaja com seus pares. A dificuldade de compreensão dos conteúdos é determinada pela estrutura cognitiva do aluno e pela estrutura da Matemática, que é lógica,

formal e dedutiva, incompatível com o pensamento da maioria das crianças nos níveis iniciais (DANTE, 2005).

Para Carraher, Carraher e Schiliemann (1997, p. 21): “A aprendizagem da matemática na sala de aula é um momento de interação entre a matemática organizada pela comunidade científica, ou seja, a matemática formal, e a matemática como atividade humana”. De fato, quando o ato de aprender se apresenta como problemático, é necessária uma avaliação muito mais abrangente e detalhada.

O aluno é um ser social, com cultura, linguagem e valores específicos aos quais o professor deve estar sempre atento, inclusive para evitar que seus próprios valores o impeçam de auxiliar a criança em seu processo de aprendizagem. Quando as crianças apresentam dificuldades de aprendizagem, elas precisam ser avaliadas em seus diversos aspectos, cognitivos, emocionais e sociais. Nos anos iniciais do Ensino Fundamental, segundo Sánches (2004, p. 179), “os alunos desenvolvem os processos básicos de atenção, percepção, memorização e diferentes processos cognitivos e metacognitivos em relação à Matemática, além de desenvolver processos sociopessoais”.

Esses desenvolvimentos requerem estratégias de ensino e aprendizagem que proporcionem maior interesse ao aluno, que desenvolvam observação, manipulação, experimentação, estabelecimento de relações, avaliação, cálculo mental aproximado e aprendizado da linguagem matemática na resolução de problemas da vida cotidiana (DANTE, 2005).

Para Moran (2007, p. 21), “a educação precisa encantar, entusiasmar, seduzir, apontar possibilidades e realizar novos saberes e práticas”. Dessa forma, a mediação do professor nas propostas pedagógicas é fator fundamental para este nível de ensino. Quanto mais concreto, mais próximo da realidade do aluno, quanto mais atividades diferenciadas forem propostas, melhor será a assimilação dos conceitos e a relação e aplicação destes com as diferentes situações do cotidiano.

O ensino-aprendizagem da Matemática deve ser observado com especial atenção e cuidado, considerando as dificuldades de aprendizagem de muitos alunos, o que deve ser refletido em relação à forma como o processo de ensino foi desenvolvido. O estudo de determinados conteúdos por crianças que não estão preparadas para tal aprendizagem, por falta de conhecimento ou

pré-condições necessárias, pode ser causa de bloqueios ou falhas, assim como a abordagem do ensino baseada em leis e princípios gerais, abordada a partir de uma perspectiva informativa (ESTEVES; DE SOUSA, 2015).

Facilitar a construção do conhecimento, buscando aproximar os conteúdos da realidade do aluno, buscar apoio no concreto deve ser o objetivo diário dos professores que educam as crianças no período operacional concreto (PIAGET, 1998), mas nem todos estão preparados para este processo. Ir em busca de formação, participar de momentos de trocas com colegas, estar em constante busca de novas estratégias de ensino, podem ser fatores facilitadores nesse processo para os professores.

O trabalho do professor é caracterizado por constantes desafios didáticos no ato de ensinar, seja para atender às diferenças individuais ou coletivas associadas à aprendizagem de novos conhecimentos ou aprimorar habilidades e hábitos na formação intelectual e moral de seus alunos. Uma forma de enfrentar esses desafios é utilizar metodologias ativas, que consistem em utilizar um conjunto de práticas pedagógicas centradas no aluno para que ele aprenda os conhecimentos propostos por meio da interação entre ele e outros colegas, estimulando o pensamento crítico (ESTEVES; DE SOUSA, 2015).

Nessa proposta, o aluno absorve o conteúdo por meio do desenvolvimento de atividades propostas pelo professor, realizando com os colegas, enquanto o professor supervisiona e propõe discussões e desafios, como citado por Luckesi, aprendizagem ativa é aquela construída pelo aluno a partir da assimilação ativa. dos conteúdos socioculturais. Isso significa que o aluno assimila esses conteúdos, tornando-os seus, por meio da atividade de internalização das experiências vividas (LUCKESI, 2002, p.132).

Nesse contexto, para Dante (2005), a aprendizagem ativa tem como principais objetivos: fazer com que o aluno aprenda por intermédio da interação com o próximo, desenvolver no aluno o senso crítico e a capacidade de argumentação, acabar com a percepção de que muitas matérias se restringem a memorização e ao acúmulo de informações.

Brousseau (1996) destaca que as situações de ensino devem ser criadas pelo professor, a fim de aproximar o aluno do conhecimento que ele deve se apropriar. Para isso, cabe ao professor desempenhar um papel cíclico

de buscar situações em que os alunos possam dar sentido ao conhecimento, por meio de atividades que auxiliem os alunos a vivenciar o conhecimento e os auxiliem na direção oposta, ou seja, descontextualizando e despersonalizando o conhecimento. É precisamente este ciclo de contextualização e descontextualização que permite ao aluno avançar no conhecimento, através de sucessivos desequilíbrios.

Brousseau (1996) destaca que, para aprender, o aluno deve desempenhar um papel ativo em uma situação, “propor ao aluno uma situação de aprendizagem para que ele desenvolva seus conhecimentos como uma resposta pessoal a uma pergunta e as faça ou as modifique como resposta às demandas do ambiente e não a um desejo do professor” (BROUSSEAU, 1996, p. 49).

Diante desse contexto, podemos citar como entrave ao ensino as mudanças na educação, no perfil dos alunos e nas propostas decorrentes do passar dos anos, a insegurança pessoal do professor, as inovações presentes no dia a dia. Conforme Serrazina (1998), outro obstáculo está relacionado ao conhecimento do professor sobre o conteúdo matemático a ser ensinado, de como os alunos podem aprender e compreender e dos métodos de ensino a serem utilizados.

Quando um professor trabalha com determinada orientação curricular por algum tempo, em geral, ele a domina, trabalha com segurança diante de questionamentos, problemas ou dúvidas que possam surgir. Assim, como menciona Day (1999), é natural que o professor tenha medo e relutância em abandonar uma prática em que se sinta seguro, o que mostra que a mudança não é apenas um processo cognitivo, mas também envolve emoções.

Segundo Pontes (2016), para que o professor desenvolva confiança e domine os conteúdos trabalhados em relação à Matemática, é importante que ele consolide seus conhecimentos e sua didática, confrontando diferentes formas de ensiná-los. Esse obstáculo pode ser superado mais facilmente com observação, discussão em classe e troca de experiências com outros colegas.

A docência é uma atividade pessoal que se relaciona com a forma como o professor se vê como profissional. A mudança do professor está, portanto, relacionada ao eu profissional e ao contexto social. As várias formas de superar os obstáculos à mudança incluem oportunidades de aprimoramento

profissional, sua vontade de aprender e aplicar novas estratégias de ensino (PONTES, 2016).

O ensino de Matemática passa por um processo de transformação em relação à concepção metodológica e enfrenta uma mudança drástica em sua identidade para se apresentar na escola moderna (PONTES, 2016).

Nas diferentes formas de conceber o ensino da Matemática, alguns professores podem referir-se ao nível de rigor e formalização dos conteúdos, outros ao uso de técnicas de ensino e ao controle do processo de ensino-aprendizagem, alguns relacionam o uso da matemática ligado ao quotidiano. vida ou à realidade do aluno e até mesmo daqueles que colocam a Educação Matemática a serviço da formação da cidadania (FIORENTINI, 1995).

Essa nova forma de olhar para o ensino sugere adaptar os avanços tecnológicos do mundo moderno à criança da era tecnológica. A criança aprendiz da escola tradicional precisa desenvolver habilidades e competências para compreender e transformar a realidade, sendo a Matemática a precursora do desenvolvimento intelectual. Para uma aprendizagem matemática mais eficaz, é importante vincular o conhecimento à realidade dos alunos, assim, o professor deve ser o elo entre o aluno e o conhecimento (PAULA et al, 2016).

5 MATERIAIS MANIPULÁVEIS NO ENSINO DA MATEMÁTICA

O uso de materiais manipuláveis no ensino, de acordo com D'Ambrósio (2011), foi destacado pela primeira vez por Pestalozzi, no século XIX, quando defendia que a educação deveria começar com a percepção de objetos concretos, com a realização de ações concretas e experimentação. No Brasil, o discurso em defesa do uso de recursos didáticos nas aulas de Matemática surgiu na década de 1920. Esse período foi marcado pelo surgimento de uma tendência no ensino de Matemática que ficou conhecido como empírico-ativista advindo dos ideais da Escola Nova que se opunham ao modelo tradicional de ensino em que o professor era visto como elemento central do processo de ensino.

Segundo Fiorentini (1995), na concepção empírico-ativista, o aluno é considerado o centro do processo e os métodos de ensino - tendo como pressupostos a descoberta e o princípio de que 'aprende-se a fazer fazendo' - foram orientados por atividades, valorizando a ação, a manipulação e a experimentação. O ensino seria baseado em atividades desencadeadas pelo uso de jogos, materiais manipuláveis e situações lúdicas e experimentais.

Lorenzato (2010) classifica os materiais manipuláveis em duas classes, a saber: 1. O material manipulável estático, que se trata de material concreto que não permite a transformação por continuidade, ou seja, alteração de sua estrutura física a partir de sua manipulação. Durante a atividade experimental, o sujeito apenas manuseia e observa o objeto na tentativa de abstrair algumas propriedades dele; 2. Material manipulável dinâmico, que se trata de material concreto que permite transformação por continuidade, ou seja, a estrutura física do material muda à medida que sofre transformações, por meio de operações impostas pelo sujeito que o manipula.

Com o passar do tempo, muitos alunos são observados questionando onde a matemática entraria em seu cotidiano, para que ela seria utilizada. Uma das formas de mudar um pouco essa visão é utilizar recursos que facilitem o aprendizado. A manipulação de materiais é um desses recursos que podem contribuir muito para esse processo (LOREZATO, 2010).

Como afirma Caldeira (2009, p. 226): Podemos dizer que o material é qualquer objeto manipulável, utilizado em sala de aula, para auxiliar o ensino (e

professores), aprendizagem (dos alunos), tendo o papel de auxiliar na construção /reconstrução de conceitos, servindo de mediador, através da manipulação e análise, de teorias e práticas sociais.

Conceição, Neto, Viana, Rodrigues, Coelho (2019, p.3) trazem mais uma definição do que são materiais, para eles é “[...] qualquer recurso que tenha a capacidade de transformar a forma de ver e compreender um determinado assunto, e isso também auxilia e potencializa o processo de ensino e aprendizagem [...].

De acordo com Lorenzato (2006), os materiais manipuláveis são uma variação dos materiais didáticos e recebem dois tipos de classificação: materiais estáticos e dinâmicos. Materiais estáticos são aqueles que não mudam de forma, por exemplo, sólidos geométricos. Dentro desses materiais existem alguns que permitem a participação ativa do aluno, como o ábaco. Materiais dinâmicos são aqueles que permitem a transformação, que o aluno é capaz de manipular e modificar suas formas, dando uma nova estrutura ao objeto dado.

Ainda segundo Lorenzato (2006), com o uso de materiais manipuláveis em sala de aula, também é possível que os professores trabalhem questões associadas ao cotidiano dos alunos, tornando assim a aprendizagem mais significativa, com mais sentido.

De acordo com o Currículo Nacional da Educação Básica: Competências Essenciais, (BRASIL, 2001) a utilização deste recurso é de grande ajuda e importância em sala de aula: Manipular materiais de diferentes tipos é, ao longo da escolarização, um recurso privilegiado como ponto de partida ou apoio a muitas tarefas escolares, em particular aquelas destinadas a promover atividades de pesquisa e comunicação matemática entre os alunos (p. 71).

Segundo Silva (2015), nas aulas de matemática, os professores devem estar cientes de que essas aulas são momentos importantes para preparar os alunos para atuarem na sociedade. Além disso, o autor afirma: “O professor é um dos responsáveis por responder às demandas, inovando as aulas. Essa mudança na prática pode ser feita através do uso de uma ampla gama de materiais manipuláveis” (p. 24).

A manipulação de materiais também pode ser chamada de objetos de aprendizagem (OA) que possuem a capacidade de serem utilizados na

apresentação de algum conceito ou conteúdo, tornando a aprendizagem mais significativa, como afirmam Aguiar e Flores (2014, p. 25): “Devido ao seu potencial pela reutilização, durabilidade e adaptabilidade, os OAs são materiais educativos com os quais o aluno pode interagir, sendo coautor de sua aprendizagem”. Os OAs podem ser associados à aprendizagem significativa quando novas ideias são “ancoradas”, por um processo de interação, a um conceito, uma ideia que já existe na estrutura cognitiva do aluno.

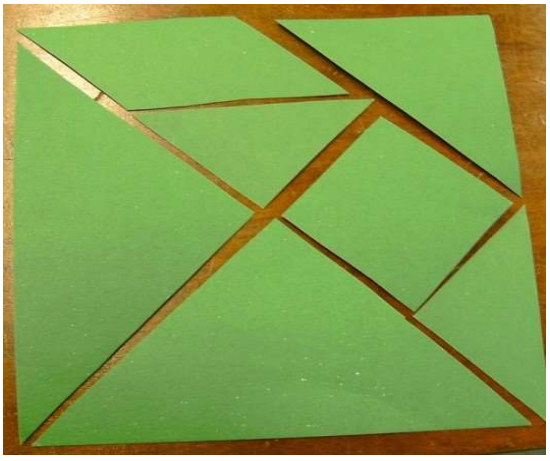
5.1 EXEMPLOS DE MATERIAIS MANIPULÁVEIS

Para Pravato e Alvarenga (2022), existem muitos materiais que podem ser usados em sala de aula. Alguns são comprados, super sofisticados, mas também podem ser objetos simples, feitos pelos próprios alunos, por exemplo. palito de picolé, feijão, tampinha de garrafa e uma infinidade de objetos, palito (ou churrasco) e jujuba (ou massinha de modelar). A seguir alguns exemplos de materiais manipuláveis que podem ser utilizados pelos professores no ensino da matemática.

5.1.1 Tangram

O tangram é um antigo jogo chinês formado por sete polígonos com os quais podem ser construídas figuras variadas e diferentes conteúdos envolvendo matemática (PRAVATO; ALVARENGA, 2022).

Figura 1: Materiais Manipuláveis - Tangram



Fonte: www.ludeka.com.br/TANGRAM Acesso 12 mar 2022.

De acordo com Benevutti e Santos (2016), o Tangram é uma cabeça geométrica originado do recorte de uma figura com a forma de um quadrado, sendo há muitos séculos com a mesma regra aplicada: montar as figuras usando as sete peças sem que haja posição umas sobre as outras. Esse jogo foi trazido da China por volta da metade do século XIX.

O Tangram tradicional é formado por sete peças, sendo cinco triângulos, um quadrado e um paralelogramo. Como recurso didático, estimula o espírito de investigação, o interesse, a criatividade, a curiosidade e o desenvolvimento da capacidade de resolução de problemas (BENEVUTTI; SANTOS, 2016).

Para os autores, como vantagens em se utilizar o recurso didático, são inúmeras e diversas competências como: remontar, estudar, estudar, comentar, corrigir, experimentar, entre outras. E quanto mais o aluno manuseá-lo será sua criatividade e seu aspecto geométrico, percebendo assim – formas, construção, representação e construção.

Heck (2018), sugere as seguintes atividades que não precisam necessariamente seguir uma ordem cronológica, podendo ser adaptadas, quais sejam: 1) Brincar, criando figuras, formas e brinquedos com as peças do Tangram; 2) Classifique as peças conforme acordo por: cor, forma de tamanho, tamanho; 3) Comparar as figuras geométricas, por exemplo, quantos triângulos pequenos cabem num grande, quantos quadrados cabem num triângulo grande? 4) Usar a régua e medir os lados de todas as figuras; 5) Formar figuras, usando todas as peças do Tangram.

O professor de Matemática pode entender outros conceitos matemáticos, como também o cálculo de áreas e perímetros de figuras planas, ângulos, congruências, assim, como propriedades características das figuras e figuras planas (HECK, 2018).

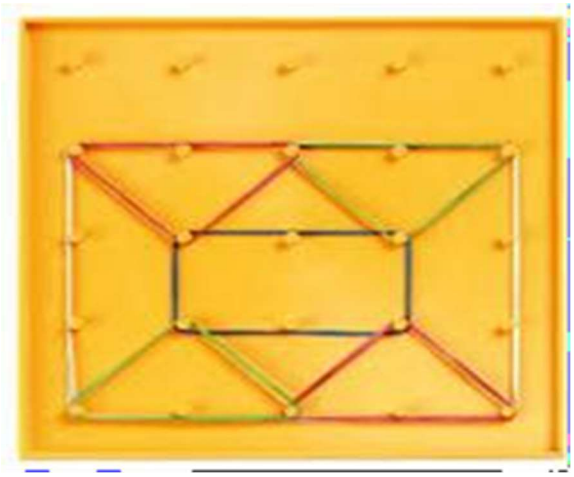
Verifica-se que o Tangram contribui para o desenvolvimento da utilização do recurso mais didático em conjunto com o jogo geométrico e sua aplicação prática, o que torna a aprendizagem mais prática.

5.1.2 Geoplano

O Geoplano é um recurso didático que foi criado pelo professor Caleb Gattegno, em 1961, quando lecionava no Instituto de Educação da Universidade de Londres (KNIJNIK, BASSO, KLUSENER, 2008). O Geoplano é uma prancha que pode ser construída com madeira ou algum material similar, geralmente tem formato quadrado, na qual são fixados pregos, pinos ou parafusos, que por sua vez possuem a mesma distância entre si na prancha.

No geoplano, as figuras geométricas planas são construídas por meio de anéis elásticos coloridos, que são passados entre os pregos. Para construir um geoplano de grade quadrada, é usada uma folha de compensado de 6 cm de espessura, medindo 25x25 cm, e são necessários 100 pregos sem cabeça de uma polegada de comprimento (SCOLARO, 2008).

Figura 2: Materiais Manipuláveis - Geoplano



Fonte: novaescola.org.br Acesso 12 mar 2022.

Gonçalves (2012, p. 41) acrescenta que “Geoplano é um material para os alunos explorarem problemas geométricos. Além de ser útil na abordagem de noções de figuras planas, o Geoplano é rico em possibilidades para desenvolver habilidades de percepção espacial”.

Silva e Souza (2016) defendem o uso do Geoplano nas aulas de geometria por acreditarem que é um recurso didático muito relevante, pois permite ao aluno representar concretamente ideias abstratas, dando asas à sua imaginação e criando das mais diversas formas possíveis, “constituindo um

suporte aos processos de aprendizagem, fortalecendo os níveis de conhecimento geométrico do aluno, consequentemente tornando-o mais apto a reconhecer e compreender os espaços em que a geometria está presente em sua vida” (SILVA; SOUZA, 2016, p.97).

Barros e Rocha (2004, p. 2) explicam que o Geoplano é um excelente recurso, por meio do qual o professor pode construir conhecimento, permitindo que o aluno trabalhe com o mesmo conteúdo, mas em contextos diferentes, que permitirá ao aluno desenvolver seu raciocínio, saindo assim dos padrões metodológicos que trazem um aprendizado mecânico, onde os alunos são instruídos a memorizar fórmulas e explicá-las em problemas já conhecidos.

Segundo Silva e Souza (2016) três tipos de aulas são possíveis com o auxílio dos Geoplanos, no primeiro o professor pode utilizar no lugar da lousa; no segundo, os alunos podem obtê-los individualmente para realizar investigações sobre as situações que os propõem e, no terceiro, são utilizados de forma sistemática, bastando explorar suas possibilidades.

Observa-se que para os autores, as possibilidades que o Geoplano oferece para a construção, manipulação e observação das propriedades das figuras geométricas, possibilita a criação de aulas investigativas, permite que o aluno demonstre seus conhecimentos e entenda em que nível de desenvolvimento se encontra.

5.1.3 Blocos Geométricos

Conforme Pravato e Alvarenga (2022), blocos algébricos podem ser feitos com folhas de EVA. os blocos algébricos têm grande importância para a compreensão do conjunto dos números, devido à dificuldade apresentada pelos alunos quando instigados apenas na abstração, foi reconfortante perceber o entusiasmo que demonstraram ao lidar com os blocos algébricos, mostrando a expressão de satisfação em construir e dar sentido ao conteúdo estudado.

Figura 3: Materiais Manipuláveis - Blocos Geométricos



Fonte: escolaronline.com.br Acesso 12 mar 2022.

Os blocos geométricos abordam diversos conceitos matemáticos, incluindo a lógica. O autor defende que o raciocínio lógico pode ser bem explorado e exemplificado utilizando este material didático manipulativo no ensino de matemática, com a construção do conhecimento pelo aluno à medida que ele busca os melhores movimentos para alcançar maior sucesso na atividade proposta, conseguindo assim, compreender o processo de ensino relacionado com as atividades (DIENES, 1974).

Segundo Dienes (1974), considerado o criador do material, os blocos geométricos são constituídos de acordo com quatro variáveis: forma, tamanho, espessura e cor. Com essas variáveis, podem ser explorados os conceitos de conjunto, universo, os conectivos geométricos de conjunção, disjunção, negação e implicação, e também podem ser provocadas representações visuais ou auditivas e pode-se promover a revisão de conceitos previamente estudados, percebendo se o trabalho do professor e o empenho do aluno foram satisfatórios para o aprendizado do assunto visto em sala de aula.

Assim, o professor poderá variar os atributos com base no significado que deseja dar a esse material, com base no assunto que deseja trabalhar, ficando livre para fazer o uso desejável dos blocos geométricos.

Por meio da interação e simulação de atividades com esse material, a criança evoluirá para o aprendizado, o que é possível com um meio artificial, criado apenas para fortalecer o aprendizado matemático de um determinado conteúdo.

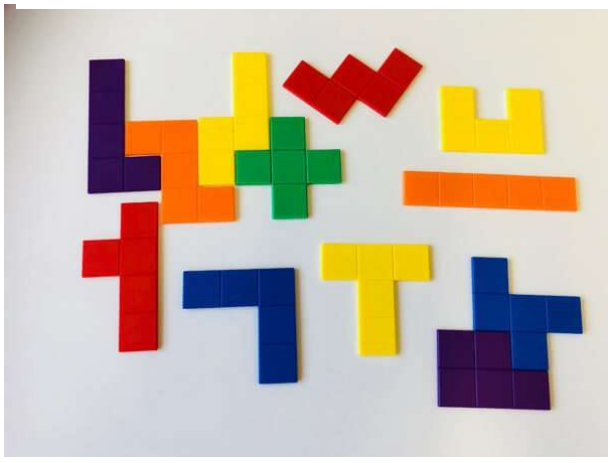
5.1.4 Pentaminós

Os pentaminós são um caso especial de poliminós, tendo sido inventados por Solomon W. Golomb em 1954. Os pentaminós são compostos de cinco quadrados com lados justapostos. Com a união de cinco quadrados podemos construir doze figuras diferentes De acordo com Damas et al. (2010), apenas essas doze peças diferentes são consideradas, uma vez que as imagens obtidas por reflexão e/ou rotação não foram consideradas. Considerando os mesmos autores, os Pentaminós são um material didático que também permite abordar e compreender os conceitos de área e perímetro.

Numa primeira abordagem ao trabalhar com pentominós, é necessário que os alunos construam sozinhos todos os diferentes pentominós, de forma a conhecerem as características intrínsecas do material (DAMAS et al., 2010).

Quando o professor propõe a realização de uma atividade com os pentominós, deve entregar aos alunos um papel com quadrados de várias dimensões. Ao longo das atividades propostas, essa escala deve ser reduzida (DAMAS et al., 2010).

Figura 4: Materiais Manipuláveis - Pentaminós



Fonte: lojagizdecera.com.br Acesso 15 mar 2022.

Os pentaminós pertencem à classe dos poliminós, possuindo cinco quadrados agrupados pelos lados, é um jogo antigo que está ligado ao ensino da matemática, pois desenvolve o raciocínio lógico dos jogadores ao movimentar suas peças geométricas, utilizando as ideias de simetria e rotação que podem ser trabalhados em diversos conteúdos da disciplina de

matemática. Portanto, como afirma Borin (1996), a introdução de jogos nas aulas de matemática possibilita a redução de bloqueios apresentados por muitos de nossos alunos que têm medo da matemática e se sentem incapazes de aprendê-la.

Consequentemente, a utilização do jogo como pentominó no ensino e aprendizagem da Matemática, segundo Carboni (2006) visa fazer com que os alunos gostem de aprender esta disciplina e despertem o seu interesse. O aprendizado por meio de jogos, como dominó, memória e outros, permite que esse processo se torne interessante e divertido devido às atividades propostas.

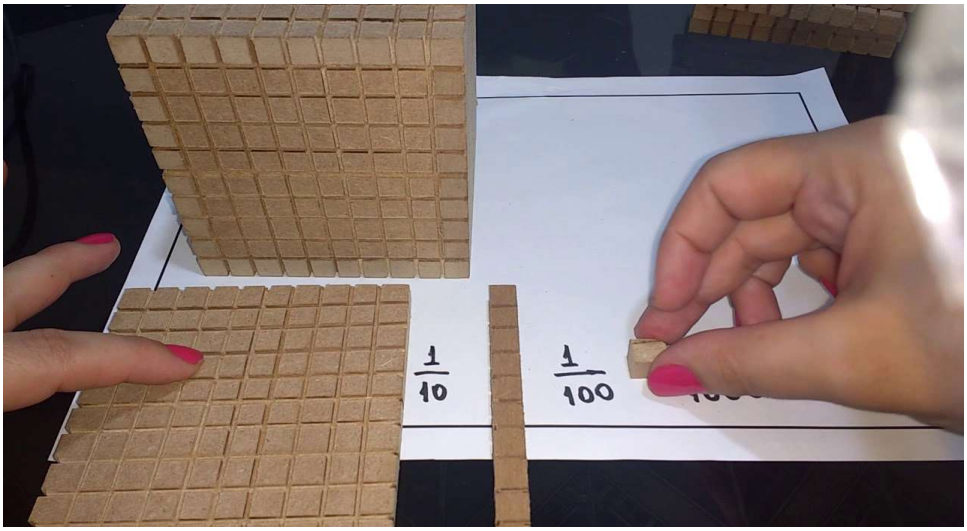
O jogo pode ser construído com diversos materiais, quando a madeira é utilizada, traz um visual mais antigo e apurado da época em que foi criado, sendo um jogo motivador, pois trata da busca de soluções para as atividades propostas, fazendo com que os participantes pensem e raciocinem, usando a lógica e habilidades matemáticas em sua montagem, gerando competição e entusiasmo na aplicação dos conceitos matemáticos (CARBONI, 2006).

Pode-se perceber que conceitos de geometria, área e perímetro, socialização, raciocínio lógico e compreensão de conteúdos matemáticos por meio do jogo do pentominó podem ser aplicados no ensino de matemática em sala de aula.

5.1.5 Material Multibásico

O material multibásico (MAB) é um material manipulável estruturado, feito de plástico ou madeira. O MAB é usado para estudar o sistema numérico decimal indo-árabe. É composto por unidades, um cubo com aproximadamente um centímetro, uma barra equivalente a dez unidades – conceito de dez, uma placa equivalente a dez barras – conceito de cem – e um cubo equivalente a dez placas – conceito de milhares (DAMAS et al., 2010).

Figura 5: Materiais Manipuláveis - Material Multibásico



Fonte: https://www.youtube.com/watch?v=6u9Hv6uXgSE Acesso em 15 mar 2022.

Este material permite a construção de diversos conceitos matemáticos, além de ser o único a representar o sistema numérico decimal indo-arábico, com todas as suas propriedades – sistema numérico misto (DAMAS et al., 2010).

Além disso, o conceito de equivalência, números contínuos e descontínuos, as quatro operações – somar, subtrair, multiplicar e dividir, transportar ou equivalência, algoritmos, o conceito de décimo, centésimo e milésimo e, por fim, o conceito de volume.

5.1.5 Ábaco

O ábaco, considerado a primeira máquina de calcular conhecida pela humanidade, foi inventado pelos chineses, mas a história também registra instrumentos semelhantes criados pelos japoneses, russos e astecas. A versão chinesa pode ser encontrada em um livro da dinastia Yuan do século XIV, sendo utilizada como recurso didático por professores na realização de operações básicas com números inteiros.

Figura 6: Materiais Manipuláveis - Ábaco



Fonte: www.youtube.com/watch?v=eBZw6s0LGP4 Acesso 10 mar 2022.

Como explica Souza (2017, p.2), “A matemática em sua origem está relacionada às necessidades cotidianas como medir, pesar, entre outras que o homem realizava com vistas à sua sobrevivência”. No entanto, explica Souza, com a expansão das atividades humanas, as representações utilizadas para calcular já não davam conta das grandes quantidades com que os homens trabalhavam, o que exigia que os homens pensassem em novas formas de calcular, além de representar uma a uma para quantificar.

Neves et al. (2017) também afirmam que existem vários tipos de ábaco: o chinês *Suam Pan*, o ábaco romano, o grego *Abax*, o asteca *Nepohualtzitzin*, o japonês *Soroban* e o modelo russo. Esses autores também afirmam que o chamado modelo aberto é originário das tribos de Madagascar, que costumavam 'contar' seus guerreiros fazendo-os passar um a um por uma passagem estreita e para cada um colocavam uma pedra em um buraco e quando a quantidade de dez guerreiros foi completada, as pedras do buraco foram trocadas por uma única pedra, que correspondia a uma dezena, que foi então colocada em outro buraco e assim fizeram até o total de dez dezenas, quando, então, eles trocaram outra pedra, reiniciando a contagem até o último guerreiro.

Para Silva (2014), a evolução da sociedade dependia das relações que se estabeleceram entre ela e as pessoas a partir da necessidade de

sobrevivência e da busca por melhores condições de vida, e o ábaco foi criado para atender a esses objetivos.

Conforme defende o autor, o que a princípio parece ser um recurso simples, hoje é um recurso capaz de promover a compreensão do Sistema de Numeração Decimal (SND), uma vez que sua manipulação e utilização pelos alunos favorece a aprendizagem do conhecimento, sendo estes, a resolução de problemas de equivalência, valor posicional e decimal, a compreensão das quatro operações básicas, o que acaba despertando o interesse do aluno pela Matemática.

Atualmente, o ábaco é muito utilizado no processo de ensino-aprendizagem no sistema de numeração decimal, composto por uma base, anéis e quatro varetas utilizadas para representar as unidades, dezenas, centenas e milhares do sistema de numeração decimal. O ábaco alfinete é um material utilizado como recurso para o trabalho de Matemática para desenvolver atividades envolvendo o Sistema de Numeração Decimal, em base 10 e o valor posicional dos dígitos, além de realizar operações matemáticas. Estudos no campo da Educação Matemática como os defendidos por Silva, Coqueiro e Ceolim (2011) mostram que a maioria das pessoas não compreende a Matemática no seu cotidiano, o que não é diferente do que acontece na escola em relação ao professor e ao aluno durante os processos de ensino e aprendizagem.

Nessa perspectiva, Sousa e Oliveira (2010, p. 1) destacam duas situações importantes: o desinteresse do aluno por não compreender os conteúdos matemáticos trabalhados pelo professor em sala de aula e, também, o fato de o professor estar aos poucos perdendo o prazer na prática docente em decorrência das práticas pedagógicas que utiliza e que não vêm despertando interesse em seus alunos.

Nesse contexto, Gerhardt (2013) destaca que o ábaco pode ser indicado como uma estratégia para trabalhar com a dificuldade que os alunos têm de construir o sistema de numeração decimal, pois facilita a compreensão da construção (composição e decomposição) do número a partir do posição de valor dos dígitos. Em geral, este instrumento é utilizado para estudar o sistema de numeração decimal, mas também pode servir como ferramenta para o estudo de operações com números inteiros.

Nesse contexto, Silva (2014, p.13) destaca que “o ábaco precisa ser combinado com outras estratégias didáticas, planejamentos e atividades propriamente ditas e, em especial, nas ações docentes do professor”, porém, ressalta que isso não é percebido nas aulas de matemática de forma significativa, apesar de colaborar com o processo de ensino e aprendizagem, não é utilizado adequadamente nas aulas de matemática.

Afirma ainda que o uso do ábaco permite a construção da noção real de números inteiros, na passagem da unidade à dezena, da dezena à centena, da centena à unidade de milhar, da unidade de milhar às dez mil e etc., e ainda ser usado para realizar operações de adição, subtração, divisão e multiplicação (SILVA, 2014).

Por fim, sugere-se que o professor faça uso do ábaco no ensino de operações básicas envolvendo números naturais, superando procedimentos padronizados, típicos de uma didática descolada das situações reais, contribuindo assim para uma nova relação entre o aluno e o conhecimento. adquiridos por meio da solução de problemas.

5.1.6 Dominó

O dominó é um jogo muito comum no dia a dia dos brasileiros, materializado em diversos tipos de materiais, costuma ser um jogo relativamente barato que muitos têm acesso. Além disso, é indicado em documentos como o Currículo em Movimento da Educação Infantil (DISTRITO FEDERAL, 2014).

O dominó, apesar de ser bastante conhecido, segundo todas as fontes pesquisadas, sua origem é incerta. O tradicional conjunto de dominós é formado por peças em forma de prismas (que são conhecidos como paralelepípedos), com pontos representando números (quantidades) e neles aparecem todas as combinações possíveis de pares de números de zero a seis, inclusive a repetição.

Figura 7: Materiais Manipuláveis - Dominó



Fonte: amazon.com Acesso em 15 mar 2022.

Observa-se que cada peça tem dois conjuntos de pontos que representam quantidades, e cada quantidade é representada oito vezes no dominó. Além disso, o jogo segue uma sequência para que, se fixarmos um número em uma ponta, sempre teremos um conjunto de sete peças correspondentes a todos os outros números na outra ponta da peça.

Atualmente, existem muitas versões disponíveis no mercado, e os autores sugerem alguns possíveis usos desse recurso na educação. Para Kamii e De Vries (2009), o dominó está entre os jogos mais fáceis para as crianças mais novas, pois envolve encontrar dois iguais. Para os autores, este jogo assemelha-se a um jogo de cartas, e tem a vantagem, para as crianças mais novas, de ter as peças dispostas sobre a mesa. Eles podem ter variações de uso com números e figuras.

Para Lopes (2011), o professor pode dar asas à imaginação com esse recurso, e utilizá-lo para qualquer conteúdo, seja português, matemática, ciências, inglês. Basta usar a criatividade e fazer as adaptações necessárias. Com o dominó, segundo ela, também é possível definir conteúdos, avaliar crianças, trabalhar regras e limites, exercitar questões de ganhar ou perder, trabalhar conceitos matemáticos, estratégias e planejamento.

A partir dele, é possível trabalhar com diversos conteúdos e linguagens da Educação Infantil, dentre eles: cores, diferentes formas de representar os números, sequência lógica numérica, contagem organizada, resolução de

problemas, jogos de convivência em grupo, socialização, recorte, colagem. Pode-se abordar noções aritméticas (contagem, soma, geometria, sequência numérica, comparação) e noções geométricas (simetria e outras propriedades relacionadas à geometria) para explorar conceitos matemáticos e desenvolver habilidades (LOPES, 2011).

5.2 OS BENEFÍCIOS DOS MATERIAIS MANIPULÁVEIS NO ENSINO DA MATEMÁTICA

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) orienta em seus pressupostos que os materiais manipuláveis têm a capacidade de criar contextos de aprendizagem, buscando a compreensão e tornando a aprendizagem significativa. Nesse sentido, os significados desses objetos resultam das conexões que os alunos estabelecem entre eles e os demais componentes, entre eles e seu cotidiano e entre os diferentes temas matemáticos.

Dessa forma, recursos didáticos como grades quadriculadas, ábacos, jogos, livros, vídeos, calculadoras, planilhas eletrônicas e softwares de geometria dinâmica desempenham um papel essencial na compreensão e utilização de noções matemáticas. No entanto, esses materiais precisam ser integrados a situações que levem à reflexão e sistematização, para que se possa iniciar um processo de formalização (BRASIL, 2018, p.276).

Sobre a importância do uso de materiais manipuláveis no ambiente de sala de aula, Mansutti (1993, p.23) afirma que essa pergunta pode ser respondida da seguinte forma: “eles tornam as aulas interessantes”, “os alunos gostam”, “eles quebram a rotina da sala de aula”. Existem muitas visões sobre o uso de materiais manipuláveis em sala de aula. Muitas pessoas usam e gostam desses recursos, outras nem tanto.

Diante de tudo que vem sendo discutido sobre a intercessão do ensino de matemática com materiais manipuláveis, tornando o aprendizado mais significativo, para Lorenzato (2006), é importante ter em mente que somente o uso desses materiais não garante o aprendizado, é necessário associar esse uso com saber aplicar, relacionar-se com os conteúdos e também saber avaliar.

Lorenzato (2006) afirma que o uso de materiais concretos em sala de aula só possibilitará uma aprendizagem significativa se estiver devidamente associado ao conteúdo, favorecendo a relação entre teoria e prática. Em outras palavras, não basta ter os materiais, é preciso saber usá-los para dar sentido ao conhecimento e seu uso.

A importância do material concreto para o ensino da Matemática também é evidenciada por Vasconcelos (2015), que afirma que a aprendizagem acontece mais rapidamente quando o indivíduo tem contato com objetos tangíveis diretamente acessíveis aos sentidos.

O material concreto é um aliado do professor na alfabetização matemática. Segundo Kamii (1990, p. 44), “as relações são criadas pelas crianças a partir de dentro e não lhes são ensinadas pelos outros. No entanto, o professor tem um papel crucial na criação de um ambiente material e social que estimule a autonomia e o pensamento”.

A construção e assimilação do conhecimento matemático, por meio dos jogos e de materiais manipuláveis, está diretamente ligada a uma melhora no rendimento do aluno e na construção de conhecimentos futuros.

Como pode ser visto e como afirma Grando (2000), o uso de jogos e materiais manipuláveis na aprendizagem proporciona uma aproximação do abstrato ao concreto, ou seja, aproxima a Matemática da realidade do aluno em sua faixa etária, pois faz com que o professor crie estratégias de resolução ou manipulação, ajudando a resolver outras situações próximas às já desenvolvidas.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa buscou evidenciar a importância da utilização de materiais manipuláveis no ensino de matemática, onde foi possível verificar que o uso de materiais manipuláveis interfere muito no aprendizado dos alunos, sobretudo os da educação básica, pois além de facilitar o aprendizado, permite que ele ocorra de forma muito mais fácil e divertida.

Observou-se que todas as hipóteses apresentadas inicialmente foram confirmadas, pois à medida que cada aluno e professor dão suas respostas, fica claro que o uso de materiais manipuláveis contribui para a aprendizagem, pois os alunos têm contato com objetos, tendo em vista que são materiais simples e de fácil utilização. acesso que podem ser fabricados por eles mesmos, sem grandes custos.

Nessa perspectiva, há a necessidade de atualização dos professores de Matemática a fim de proporcionar uma ação didática, interdisciplinar, que facilite experiências lúdico-pedagógicas, essenciais para o desenvolvimento dos alunos, contemplando assim o caráter lúdico do movimento humano como fonte de prazer e alegria no ambiente escolar e, em especial, no processo de desenvolvimento da construção do saber e do conhecimento.

Podemos concluir que, se utilizados de forma planejada e adequada, os materiais manipuláveis são um grande aliado para os professores de Matemática. Esses materiais facilitam muito o aprendizado, pois motivam os alunos e despertam os interessados nas aulas, tornando-as mais práticas e próximas do cotidiano.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AFONSO, Priscila Benitez. **Vencendo as armadilhas da educação matemática por meio da etnomatemática**. In: 16° Congresso de Leitura do Brasil (COLE). Unicamp. Campinas (SP). 2017.. Disponível em: https://alb.org.br/arquivomorto/edicoes_anteriores/anais16/sem15dpf/sm15ss12_02.p df.Acesso em: 08 jul. 2021.

ANDRADE, E. J. S.; SOUZA, E. R. **O uso do Geoplano no ensino de polígonos regulares e irregulares no 6º ano do ensino fundamental**. Brazilian Journal of Development, Curitiba, v.7, n.2, p. 20562-20581 feb. 2021.

ARAÚJO, Carlos Henrique; LUZIO, Nildo. **Leitura na educação básica**. O Estado de Minas, Belo Horizonte, 25 jun. 2004.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília. MEC/SEF, 2001.

_____. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: matemática. Brasília: MEC/SEF. 1998.

_____. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2017.

BROUSSEAU, Guy. **A Teoria das Situações Didáticas e a Formação do Professor**. Palestra. São Paulo: PUC, 2006.

CAMACHO, Mariana Sofia Fernandes Pereira. **Materiais Manipuláveis no Processo Ensino/ Aprendizagem da Matemática**: aprender explorando e construindo. REM. Relatório de Estágio. Universidade da Madeira. Junho de 2012. Disponível em:https://digituma.uma.pt/bitstream/10400.13/373/1/MestradoMarianaCamacho.pdf. Acesso em: 21 jun. 2021.

COSTA, J. R. **Teorema de Pitágoras**: histórico, demonstrações e particularidades. In: Universidade: Ação e Interação. XV Seminário de Pesquisa. Guarapuava: Ed. Unicentro, 2003.

DANTE, L.R. **Didática da Resolução de Problemas de Matemática**. 2ªed. São Paulo: Ática, 2005.

DOS SANTOS, Janaina Freitas. **Da prática à teoria**: caminhos da formação continuada em matemática na escola. Teses e Dissertações PPGECIM, 2015.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Uma história concisa da matemática no Brasil**. Petrópolis: Vozes, 2011.

ESTEVES, Anelisa Kisielewski; DE SOUZA, Neusa Maria Marques. **Apropriação de conhecimentos matemáticos em um processo de formação continuada**. Interfaces da educação, v. 6, n. 18, p. 83-100, 2015.

FIORENTINI, Dario; LORENZATO, Sérgio. **Investigação em educação matemática:** percursos teóricos e metodológicos. – Campinas, SP: Autores Associados, 2006. – (coleção Formação de Professores).

GERHARDT, Eliane. **Descobrindo a Matemática**. Ábaco. Disponível em: http://descobrindoamatematica6na.blogspot.com.br. Acesso em: 10 de julho de 2017.

GONÇALVES, F. A. **Materiais Manipulativos para o Ensino de Figuras Planas**. São Paulo: Edições Mathema, 2012.

KNIJNIK, G. **Aprendendo e ensinando matemática com o geoplano**. 2. ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2004.

LUCKESI, C. C. **Avaliação da aprendizagem escolar**. 14. ed. São Paulo: Cortez, 2002.

MANSUTTI, Maria Amabile. **Concepção e produção de materiais instrucionais em educação matemática**. Revista de Educação Matemática, v. 1, n. 1, p. 17-30, 1993. Disponivel em: http://revistasbemsp.com.br/index.php/REMatSP/article/download/248/pdf/. Acesso em: 01 set. 2021.

MORAN, J. M. **A educação que desejamos:** novos desafios e como chegar lá. 3 ed. Campinas: Papirus, 2007

NACARATO, A. M. **Eu trabalho primeiro no concreto**. Revista de Educação Matemática, São Paulo, v.9, n.9 e 10, p.1-6, 2004-2005. Disponível em < https://goo.gl/vtnJNJ >Acesso em 15 de janeiro. De 2017.

PAULA, C. C. et al. **Fatores que interferem no acesso de primeiro contato na atenção primária à saúde**: revisão integrativa. Revista de Pesquisa: Cuidado é Fundamental online, Rio de Janeiro, v. 8, n. 1, p. 4056- 4078, jan./mar., 2016.

PIAGET, J. **Seis Estudos de Psicologia**. Tradução por Maria Alice M. D'Amorime Paulo S.L. Silva. 24ª ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2007.

PONTES, E. A. S. et al. **O saber e o fazer matemático: um dueto entre a teoria abstrata e a prática concreta de matemática**. Psicologia & Saberes, v.5, n.6, p.23-31, 2016. Disponível em http://revistas.cesmac.edu.br/index.php/psicologia/article/view/734/609. Acesso em 17 de maio de 2022.

SANTOS, H. S. **A importância da utilização da história da matemática na metodologia de ensino**: estudo de caso em uma escola municipal da Bahia. 2010. Monografia (Graduação). 64f. Universidade Estadual da Bahia. Senhor do Bonfim (BA). 2010. Disponível em: https://pt.slideshare.net/bibliotecauneb7/huberlndio. Acesso em: 07 jul. 2021.

SANTOS, Josiel Almeida; FRANÇA, Kleber Vieira; SANTOS, Lúcia Silveira Brum dos. **Dificuldades na aprendizagem de Matemática**. Monografia de Graduação em Matemática. São Paulo: UNASP, 2007.Disponível em:

http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/MATEMATI CA/Monografia_Santos.pdf. Acesso em: 20 set. 2021.

SARMENTO, Alan Kardec Carvalho. **A utilização dos materiais manipulativos nas aulas de matemática**. In: VI Encontro de pesquisa em Educação, Teresina, 2011.

SERRAZINA, Maria de Lurdes M. **Teacher's professional development in a period of radical change in primary mathematics education in Portugal**. Tese de doutoramento. Lisboa: APM, 1998.

SCOLARO, Maria Angela. **O uso dos Materiais Didáticos Manipuláveis como recurso pedagógico nas aulas de Matemática**. Acedido em, v. 6, p. 1666-8, 2008. Disponível em em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1666- 8.pdf. Acesso em: 5 set. 2021.

SILVA, Manassés. **Aplicações das relações trigonométricas no cotidiano**. Trabalho Apresentado ao 2° congresso Congresso internacional das licenciaturas cointer pvdl, Recife,2015

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4. ed. Florianópolis, 2005.

SILVA, A. C. S.; SOUZA, J. K. C. **Geoplano e o cálculo de área de figuras planas:** reflexões de uma interveção pedagógica. Jornada de Estudos em Matemática, 2., 2016, Marabá.

SILVA, A. R. S. da. **Reflexões acerca dos desafios presentes no ensino de matemática nos anos finais do Ensino Fundamental**. 2015. 50f. TCC (Graduação). Ensino de Matemática. Universidade Federal do Ceará. Quiterianópolis, 2015.Disponível em: http://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/35727/1/2015_tcc_arsdsilva.pdf. Acesso em 23 jul. 2021.

SILVA, Daniely Freitas. **Ábaco como recurso para o ensino do sistema de numeração Decimal**. (Monografia). Graduação em Pedagogia pela Universidade Estadual de Maringá, Paraná, 2014.

VASCONCELOS, Maria Lúcia Marcondes Carvalho. **Conceitos de educação em Paulo Freire**. Editora Vozes Limitada, 2015.

VYGOTSKI, Lev Semenovich. **A formação social da mente**. 3ª ed. brasileira. São Paulo: Martins Fontes Editora Ltda. 1989.

_____. **Aprendizagem e desenvolvimento intelectual na idade escolar**. In: VYGOTSKY, L. S.; LURIA, A. R.; LEONTIEV, A. N. (Org.). Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem. São Paulo: Ícone, 1978, p. 57.

_____. **Pensamento e Linguagem**. 3ª ed. São Paulo. Martins Fontes, 2005.