

CENTRO DE ENSINO SUPERIOR DE SÃO GOTARDO

Layne Aparecida Pereira Araújo

Vitória Rodrigues Mendonça

EXPLORANDO A GEOMETRIA: uma análise da eficácia dos materiais didáticos manipuláveis na aquisição de conceitos matemáticos

São Gotardo

2023

Layane Aparecida Pereira Araújo
Vitória Rodrigues Mendonça

EXPLORANDO A GEOMETRIA: uma análise da eficácia dos materiais didáticos manipuláveis na aquisição de conceitos matemáticos

Trabalho Monográfico apresentado à Faculdade de Ciências Gerenciais de São Gotardo, no curso de Pedagogia, como requisito para a conclusão do curso. Orientadora: Professora Ma. Nilcilene de Fátima Resende Souza.

São Gotardo
2023

ARAÚJO, Layane Aparecida Pereira; MENDONÇA, Vitória Rodrigues.

Explorando a geometria: uma análise da eficácia dos materiais didáticos manipuláveis na aquisição de conceitos matemáticos.

/ Layane Aparecida Pereira Araújo; Vitória Rodrigues Mendonça.

– São Gotardo: Faculdade de Ciências Gerenciais de São Gotardo, 2023.

48 f.; 29,7 cm.

Trabalho Monográfico – Curso de Pedagogia.

Professora: Nilcilene de Fátima Resende Souza.

1. Materiais manipuláveis. 2. Geometria. I. Metodologia.

FOLHA DE APROVAÇÃO

Layane Aparecida Pereira Araújo
Vitória Rodrigues Mendonça

EXPLORANDO A GEOMETRIA: uma análise da eficácia dos materiais didáticos manipuláveis na aquisição de conceitos matemáticos

Aprovada em: ___/___/___

Nilcilene de Fátima Resende Souza
Orientadora

Avaliador 1

Avaliador 2

DEDICATÓRIA

Dedicamos este trabalho a Deus, que iluminou nosso caminho e foi o alicerce durante esta caminhada, e à nossa família por acreditar sempre em nós e viver conosco a realização desse sonho.

AGRADECIMENTOS

A Deus, agradeço por permitir que tudo o que era possível acontecesse ao longo de nossas vidas, não somente durante nossa jornada universitária, mas em todos os momentos. Sou grata por ter guiado nossos caminhos para que nossas vidas se entrelaçassem e por nos conceder a dádiva de transcender a mera condição de colegas de curso, transformando-nos em verdadeiras amigas e parceiras na elaboração desta monografia.

Às nossas famílias, que tantas vezes sacrificaram seus sonhos em favor dos nossos. Gratidão!

A todos os professores que passaram por nossas vidas e deixaram exemplo de educação, por fazerem com que nos sentíssemos pessoas de valor, por nos ajudarem a descobrir o que fazer de melhor e, assim, vencermos todas as dificuldades encontradas durante o curso.

À querida professora Nilcilene, por proporcionar-nos o conhecimento, dedicar-se em nos ajudar durante esse processo monográfico e no decorrer da graduação.

Às colegas de curso e amigas, por fazerem com que essa jornada não fosse tão longa, tão cansativa e, principalmente, difícil de ser alcançada.

A todos que, de alguma forma, ajudaram e acreditaram em nosso potencial e fizeram parte de nossa formação. Nosso mais sincero agradecimento!

A verdadeira coragem é ir atrás de seu sonho mesmo quando todos dizem que ele é impossível.
(Cora Coralina)

RESUMO

Este trabalho monográfico tem como foco a importância da utilização de materiais didáticos manipuláveis no ensino da Geometria, uma das unidades temáticas fundamentais na matemática, que investiga as propriedades, formas e dimensões dos objetos no mundo. A pesquisa foi conduzida com onze alunos do segundo ano do ensino fundamental na Escola Municipal Amélia Maria Franco, localizada em Matutina, Minas Gerais. O objetivo primordial foi demonstrar aos alunos a relevância prática da geometria em seu cotidiano, por meio do uso de atividades envolvendo figuras planas e sólidos geométricos, utilizando jujubas como recurso didático manipulável. A prática pedagógica evidenciou que a incorporação de materiais manipuláveis despertou o interesse dos alunos no conteúdo abordado durante a intervenção pedagógica. Foi notável o alcance dos objetivos estabelecidos, visto que o trabalho com material concreto possibilitou aos alunos discernir e identificar figuras planas, assim como formas geométricas tridimensionais, ao mesmo tempo em que estimulou a percepção visual e tátil.

Palavras-chave: Ensino Fundamental; Geometria; Matemática; Materiais Manipuláveis; Sólidos Geométricos.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Ábaco.....	25
Figura 2: Barras de Cuisenaire	26
Figura 3: Dinheiro Chinês	27
Figura 4: Fichas sobrepostas	28
Figura 5: Geoplano	29
Figura 6: Material Dourado.....	30
Figura 7: Sólidos geométricos.....	31
Figura 8: Tangram.....	32
Figura 9: Figuras planas	36
Figura 10: Figuras planas	36
Figura 11: Utilização de figuras planas com material concreto	37
Figura 12: Utilização de figuras planas com material concreto	37
Figura 13: Utilização de figuras planas (concreto)	38
Figura 14: Figuras não planas.....	39
Figura 15: Figuras não planas	39

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 APRESENTAÇÃO	12
1.2 PROBLEMATIZAÇÃO	12
1.3 OBJETIVOS	13
1.3.1 Objetivo Geral	13
1.3.2 Objetivos Específicos	13
1.4 METODOLOGIA	13
1.5 ORGANIZAÇÃO TEXTUAL	14
1.6 PROPOSTAS PARA NOVOS ESTUDOS.....	15
2.MATEMÁTICA E O DESENVOLVIMENTO DA GEOMETRIA.....	16
2.1 BREVE LEITURA HISTÓRICA SOBRE A EVOLUÇÃO DA GEOMETRIA	17
2.2 A GEOMETRIA NOS DOCUMENTOS OFICIAIS DA EDUCAÇÃO	19
3 MATERIAIS MANIPULÁVEIS E SUA IMPORTÂNCIA NO PROCESSO DE ENSINO APRENDIZAGEM	23
3.1 EXEMPLOS DE MATERIAIS MANIPULÁVEIS FACILITADORES DA COMPREENSÃO DE CONCEITOS MATEMÁTICOS	25
4 PROPOSTA DE INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA COM A UTILIZAÇÃO DE MATERIAIS DIDÁTICOS MANIPULÁVEIS PARA A AQUISIÇÃO DE CONCEITOS MATEMÁTICO. .	34
4.1 DESENVOLVIMENTO DA PROPOSTA DE INTERVENÇÃO	34
4.2 CONSIDERAÇÕES ACERCA DA INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA	39
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	41
REFERÊNCIAS	42
APÊNDICES	45
ANEXO 1.....	45

1 INTRODUÇÃO

A Geometria é uma das unidades temáticas trabalhadas na matemática, dedicando-se ao estudo das propriedades, formas e dimensões dos objetos presentes no mundo. O ensino dessa área do conhecimento nos anos iniciais do Ensino Fundamental assume extrema importância, uma vez que é nesse momento que as crianças começam a desenvolver o raciocínio lógico, assim como a capacidade de observação e análise. No entanto, é comum constatar que o ensino de Geometria ainda é muitas vezes percebido como algo abstrato e distante da realidade dos alunos, o que pode prejudicar a compreensão dos conceitos e, conseqüentemente, a aprendizagem.

O ensino da Geometria nos anos iniciais tem sido progressivamente mais valorizado no contexto educacional brasileiro. Tal valorização decorre, em grande parte, da necessidade de proporcionar uma educação mais abrangente e significativa, que abarque as diversas formas de expressão do conhecimento matemático. Nesse sentido, o aprendizado da Geometria torna-se fundamental para o desenvolvimento das habilidades espaciais das crianças e jovens estudantes, sobretudo quando se considera a relevância dessas habilidades em outras áreas de conhecimento. Sobre esse assunto, Adriana Mascarenhas Mattos Bulos diz que,

A geometria pode ser o caminho para desenvolvermos habilidades e competências necessárias para a resolução de problemas do nosso cotidiano, visto que o seu entendimento nos proporciona o desenvolvimento da capacidade de olhar, comparar, medir, adivinhar, generalizar e abstrair.¹

Contudo, apesar de sua relevância e das amplas possibilidades de conexão com outras áreas do conhecimento, o ensino da Geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental é um tema desafiador para muitos professores. Por vezes, essa disciplina é abordada de maneira mecânica, sem levar em consideração as características e habilidades dos alunos. Em outros casos, alguns professores enfrentam dificuldades para compreender e aplicar os conceitos geométricos de forma adequada.

É fundamental que o estudo da Geometria seja iniciado desde cedo, na educação infantil, quando as crianças já começam a manipular objetos e a explorar o ambiente ao seu

¹BULOS, Adriana Mascarenhas Mattos. **O ensino da geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental**. In: XIII CIAEM – IACME, Recife, Brasil, 2011. p. 5.

redor. Além disso, é essencial que o educador desenvolva estratégias e atividades que despertem a curiosidade e o interesse das crianças para essa área.

1.1 APRESENTAÇÃO

Atualmente, é comum observar que o ensino de Geometria nas escolas se concentra principalmente em figuras planas, o que pode deixar uma lacuna na educação das crianças. É importante, ao invés, que tal ensino esteja integrado ao uso de materiais didáticos manipuláveis, para mostrar as relações entre as formas geométricas e os objetos do mundo real, estimulando, assim, a percepção visual e o desenvolvimento do raciocínio geométrico dos estudantes.

Sobre a utilização de materiais manipuláveis no ensino de Geometria, Maria da Conceição Ferreira Reis Fonseca assinala que eles

Favorecem a análise das características e propriedades das formas geométricas de duas dimensões, as relações estabelecidas entre elas e a representação geométrica. Além disso, permitem resolver infinidades de problemas geométricos usando a visualização, o raciocínio espacial e a montagem geométrica.²

Acredita-se que o ensino de Geometria se torne mais acessível e o aprendizado mais atrativo quando são explorados recursos presentes no cotidiano do professor e dos estudantes. A utilização de recursos como os materiais didáticos manipuláveis, por exemplo, pode favorecer a aprendizagem de forma lúdica e eficiente, permitindo que o aluno vivencie e descubra as propriedades e conceitos geométricos de forma concreta e significativa.

Desse modo, é fundamental que os professores estejam atentos e criativos em utilizar materiais, métodos e atividades instigantes, a fim de tornar o processo de ensino-aprendizagem mais dinâmico e eficaz.

1.2 PROBLEMATIZAÇÃO

I – Qual a trajetória do ensino de Geometria ao longo da história desta ciência?

² FONSECA, Maria da Conceição F. R.; et al. O ensino da geometria na escola fundamental – Três questões para a formação do professor dos ciclos iniciais. Belo Horizonte: Autêntica, 2009. p. 74.

II – Qual a importância dos materiais manipuláveis no processo de ensino aprendizagem?

III – Como o uso de materiais didáticos manipuláveis pode auxiliar alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental na aquisição de conceitos matemáticos na Unidade temática Geometria?

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo Geral

Analisar a importância da utilização de material didático manipulável na aquisição de conceitos matemáticos na Unidade temática Geometria.

1.3.2 Objetivos Específicos

I - Investigar a trajetória da Geometria ao longo do tempo, apresentando suas origens e aplicações.

II – Apresentar exemplos de materiais manipuláveis e discorrer sobre sua importância no processo de ensino aprendizagem.

III - Narrar uma proposta de intervenção pedagógica com a utilização de materiais didáticos manipuláveis viáveis para a aquisição de conceitos matemáticos na unidade temática Geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

1.4 METODOLOGIA

Este trabalho foi desenvolvido valendo-se de pesquisa bibliográfica em *sites*, livros, revistas, trabalhos acadêmicos e legislação pertinente que tratavam de questões relativas ao ensino de geometria, bem como da importância da utilização de materiais manipuláveis em sala de aula.

Na complementação deste estudo teórico, foi apresentada uma proposta de intervenção pedagógica com o objetivo de demonstrar como os materiais manipuláveis

podem contribuir no processo de ensino aprendizagem como uma forma de aproximar os estudantes do conteúdo a ser aprendido, via manipulação de algo concreto e palpável.

A intervenção foi realizada na cidade de Matutina, em uma turma de 2º ano do Ensino Fundamental, composta por 11 alunos, na escola da rede pública Escola Municipal Amélia Maria Franco e foi dividida em 2 aulas.

O estudo da Unidade Temática Geometria procurou estar em consonância com algumas habilidades presentes na Base Nacional Comum Curricular:

(EFO2MA14) Reconhecer, nomear e comparar figuras geométricas espaciais (cubo, bloco retangular, pirâmide, cone, cilindro e esfera), relacionando-as com objetos do mundo físico.

(EFO2MA15) Reconhecer, comparar e nomear figuras planas (círculo, quadrado, retângulo e triângulo), por meio de características comuns, em desenhos apresentados em diferentes disposições ou em sólidos geométricos.³

Na primeira aula, as professoras apresentaram às crianças algumas figuras planas, mostrando imagens de círculo, quadrado, retângulo e triângulo. Em seguida, as crianças identificaram e compararam desenhos que continham as figuras dispostas de maneira variada. Num segundo momento foi pedido a elas que apontassem e nomeassem as figuras presentes nos desenhos, e para finalizar, as crianças utilizaram jujubas para montar as figuras discutidas.

Na segunda aula, foram explorados sólidos geométricos. Para tal, as professoras apresentaram sólidos simples, como o cubo e a pirâmide e explicaram suas características e diferenças em relação às figuras planas. Em seguida, foram mostradas imagens de sólidos geométricos. E, para finalizar, foram distribuídos palitos de dente e jujubas para que as crianças construíssem esses sólidos usando tais materiais como vértices.

1.5 ORGANIZAÇÃO TEXTUAL

Para uma melhor compreensão deste estudo, ele encontra-se estruturado em cinco capítulos que buscam desenvolver os objetivos propostos.

³ BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. Base nacional comum curricular - Educação é a base. Brasília, DF, 2018. p. 283. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf>. Acesso: 02 jun. 2023.

O primeiro deles faz uma introdução sobre o tema abordado.

O segundo capítulo traz uma breve cronologia histórica da Geometria.

O terceiro, por sua vez, discorre sobre a importância da utilização de materiais didáticos manipuláveis para o ensino e apresenta exemplos de alguns deles.

Já o quarto, narra a prática pedagógica apresentando as contribuições do uso de materiais manipuláveis no desenvolvimento de habilidades na Unidade Temática Geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

E, por fim, o quinto capítulo expõe as considerações finais sobre o tema proposto à análise.

1.6 PROPOSTAS PARA NOVOS ESTUDOS

Uma proposta para dar continuidade a esta temática poderia ser a realização de uma pesquisa exploratória com o objetivo de identificar as dificuldades enfrentadas pelos alunos na aquisição de conceitos matemáticos na Unidade Temática Geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental e como os materiais didáticos manipuláveis podem auxiliar (ou não) nesse processo.

Tal pesquisa poderia ser realizada em escolas públicas e/ou privadas, com a participação de discentes e docentes de matemática, por meio de entrevistas e questionários. Seria possível investigar quais conceitos de geometria são mais complexos para os alunos e como eles se relacionam com o mundo real e também como é feito uso dos materiais didáticos manipuláveis pelos professores e como eles percebem a eficácia desses materiais no processo de ensino aprendizagem.

Os resultados da pesquisa poderiam contribuir para o desenvolvimento de novos materiais didáticos manipuláveis mais adequados às necessidades dos alunos e professores e para aprimorar as práticas pedagógicas no ensino de Geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Além disso, a pesquisa poderia fornecer subsídios para a elaboração de programas de formação de professores em matemática, com ênfase no uso de materiais didáticos manipuláveis.

2 MATEMÁTICA E O DESENVOLVIMENTO DA GEOMETRIA AO LONGO DO TEMPO

A história da Matemática data de milhares de anos, quando os antigos babilônios, egípcios e chineses começaram a desenvolver sistemas numéricos e técnicas para resolver problemas matemáticos simples. Os egípcios foram responsáveis pelo desenvolvimento dos primeiros métodos de medição, incluindo a construção de pirâmides e templos, além de um sistema de numeração baseado em hieróglifos. Na Grécia Antiga, e também no Império Romano, a Matemática era utilizada tanto na prática, quanto para a filosofia.⁴

Na Idade Média, os árabes contribuíram de maneira significativa para o desenvolvimento da Matemática com a introdução dos numerais indianos e a sistematização da álgebra. Na Idade Moderna, por sua vez, diversos problemas matemáticos passaram a ser explorados, como a resoluções de equações, a geometria analítica, a teoria dos números, os sinais de adição e subtração, por exemplo. Já na Idade Contemporânea, com a Revolução Industrial, as indústrias e as universidades tornaram-se um amplo campo para o estudo de teoremas e invenções em diferentes áreas.⁵

A Matemática é considerada fundamental na vida moderna, uma vez que ela está presente até nas questões mais simples do cotidiano. Além disso, a Matemática está ligada a várias áreas do conhecimento, como a engenharia, a biologia, à composição musical, esportes, artes, economia, dentre outras. Vale notar que, ainda hoje, são desenvolvidas novas teorias e feitas descobertas matemáticas que ajudam na resolução de problemas cotidianos, na interação e entendimento do mundo.

No que se refere ao ensino escolar, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) assinalam que a “potencialidade do conhecimento matemático deve ser explorada, da forma mais ampla possível, no ensino fundamental.”⁶

E, nesse sentido,

é importante que a Matemática desempenhe, equilibrada e indissociavelmente, seu papel na formação de capacidades intelectuais, na estruturação do pensamento, na agilização do raciocínio dedutivo do aluno, na sua aplicação a problemas, situações

⁴ RODRIGUES, Pedro Eurico. **Matemática na Grécia Antiga**. Infoescola, 2021. Disponível em: <<https://www.infoescola.com/historia/matematica-na-grecia-antiga/>>. Acesso em: 20 jun. 2023.

⁵ BEZERRA, Juliana. História da Matemática. **Toda Matéria**. Disponível em: <<https://www.todamateria.com.br/historia-da-matematica/>>. Acesso em: 20 jun. 2023.

⁶ BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática**/Secretaria de Educação Fundamental. /Brasília: MEC/SEF, 1997. p. 25.

da vida cotidiana e atividades do mundo do trabalho e no apoio à construção de conhecimentos em outras áreas curriculares.⁷

A Matemática é composta por três grandes áreas: Cálculo, Álgebra e Geometria. Contudo, apesar da relevância de todas elas, esse trabalho se concentrará somente nessa última. O estudo da Geometria tem sido considerado cada vez mais importante para diferentes profissões como na arquitetura, engenharia, design, tecnologia, dentre outras; além disso, os conhecimentos nessa área estão ganhando cada vez mais aplicabilidade na vida cotidiana em geral, como se verá a seguir.

2.1 BREVE LEITURA HISTÓRICA SOBRE A EVOLUÇÃO DA GEOMETRIA

A palavra Geometria tem origem grega: geo = terra + metria = para medir, literalmente significa “medir a terra”. Suas primeiras aplicações foram na resolução de questões do cotidiano, como na medição de casas, terrenos, plantações, dentre outros. Luiz Paulo Moreira Silva assinala que a Geometria é uma ciência que se dedica ao "estudo das formas dos objetos presentes na natureza, das posições ocupadas por esses objetos, das relações e das propriedades relativas a essas formas."⁸

Assim como na Matemática, as origens da Geometria também são antigas. Sua criação e desenvolvimento contou com estudos de importantes matemáticos gregos como Tales de Mileto, Pitágoras e Euclides. Tales de Mileto acreditava que a geometria deveria ser aplicada na vida cotidiana. Ele fez importantes descobertas, como o famoso teorema de Tales, que relaciona as medidas de dois segmentos em um triângulo, e também contribuiu para a medição da altura das pirâmides no Egito, utilizando a similaridade de triângulos.⁹

Pitágoras também teve importante papel na Geometria. Ele acreditava que o universo era governado por proporções matemáticas. Pitágoras estabeleceu a relação entre a medida dos lados de um triângulo retângulo através do teorema de Pitágoras e, juntamente com seus seguidores, conhecidos como pitagóricos, desenvolveu o estudo da teoria dos

⁷ Ibidem; p. 25.

⁸ SILVA, Luiz Paulo Moreira. "O que é Geometria?"; **Brasil Escola**. s/p. Disponível em: <<https://brasilecola.uol.com.br/o-que-e/matematica/o-que-e-Geometria.htm>>. Acesso em: 30 jul. 2023.

⁹ ASTH, Rafael C. Teorema de Tales; **Toda Matéria**. Disponível em: <<https://www.todamateria.com.br/teorema-de-tales/>>. Acesso em: 30 jun. 2023

números, que influenciou a Geometria por meio de descobertas sobre as propriedades dos números e suas relações com as formas geométricas.¹⁰

E, por fim, Euclides, para quem a Geometria deveria ser praticada pela sua própria beleza e elegância, e não apenas como algo útil para a vida cotidiana. Suas contribuições e descobertas matemáticas muito ajudaram na evolução da Geometria. Ele é o autor de *Os Elementos*, uma das obras mais importantes da história da Matemática. Sobre essa obra, Gilberto Geraldo Garbi assinala: “Os Elementos, de Euclides, o mais antigo livro de matemática ainda em vigor nos dias de hoje, uma obra que somente perde para a Bíblia em número de edições e, para muitos, o mais influente livro matemático de todos os tempos.”¹¹

Euclides desenvolveu diversos postulados e teoremas que se tornaram a base para a chamada Geometria euclidiana, que é utilizada até hoje como referência para o estudo da Geometria. Alguns dos principais conceitos desenvolvidos por Euclides em *Os Elementos* incluem a definição de pontos, linhas, ângulos e figuras geométricas como triângulos, quadriláteros e círculos, além de diversos teoremas sobre as propriedades dessas figuras.

Os parágrafos acima evidenciaram que a Geometria nasceu para solucionar questões do dia a dia, mas ganhou, ao longo do tempo, aplicabilidades cada vez mais sofisticadas. Nesse sentido, a função atribuída à Geometria vem passando por mudanças significativas na atualidade. Seu estudo na infância, por exemplo, que antes era voltado para o aprendizado de abstratos e concreto, agora é visto como uma ferramenta que auxilia as crianças a desenvolverem diferentes capacidades. Com efeito, Ivan Alves Monteiro, valendo-se de pesquisas de Maria José Araújo Souza, destaca que o estudo da Geometria pode auxiliar na compreensão, descrição e interrelação com o espaço de vivências e, também, que pesquisas em psicologia têm assinalado a importância da aprendizagem geométrica para o desenvolvimento infantil em áreas como a matemática, leitura e escrita, onde a percepção espacial é bastante necessária.¹²

Em contrapartida,

¹⁰ PORFÍRIO, Francisco. "Pitágoras". **Brasil Escola**. Disponível em: <<https://brasilecola.uol.com.br/filosofia/pitagoras-1.htm>>. Acesso em: 30 jun. 2023.

¹¹ GARBI, Gilberto Geraldo. **A Rainha das Ciências**. Um Passeio Histórico pelo Maravilhoso Mundo da Matemática. São Paulo: Livraria da Física, 2006. p. 49.

¹² MONTEIRO, Ivan Alves. **O desenvolvimento histórico do ensino de geometria no Brasil**. Universidade Estadual paulista “Júlio de Mesquita Filho” – Instituto de Biociências exatas. Unesp – SP, 2015. Disponível em: <<https://www.ibilce.unesp.br/Home/Departamentos/Matematica/o-desenvolvimento-historico--ivan-alves-monteiro.pdf>>. Acesso em: 27 de mai. 2023.

[...] sem o estudo da geometria os alunos podem acabar não desenvolvendo bem o pensamento geométrico e o raciocínio visual e, sem essa habilidade, podem vir a ter dificuldades para resolver situações de vida que forem geometrizadas, sendo assim, também não poderão utilizá-la como fator facilitador na compreensão e resolução de questões de outras áreas do conhecimento humano.¹³

Além disso, o autor assinala que a leitura interpretativa do mundo e a comunicação entre as ideias podem se tornar incompletas e/ou reduzidas, sem um conhecimento adequado de Geometria, deixando a visão matemática insuficiente.¹⁴

2.2 A GEOMETRIA NOS DOCUMENTOS OFICIAIS DA EDUCAÇÃO

Esse tópico aborda o ensino da Geometria para o Ensino Fundamental em dois importantes documentos da educação brasileira: os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Aprovado em 1997, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN),

configuram uma proposta flexível, a ser concretizada nas decisões regionais e locais sobre currículos e sobre programas de transformação da realidade educacional empreendidos pelas autoridades governamentais, pelas escolas e pelos professores.¹⁵

Em contraposição às tendências pedagógicas de educação tradicionais, os PCNs

tanto nos objetivos educacionais que propõem quanto na conceitualização do significado das áreas de ensino e dos temas da vida social contemporânea que devem permeá-las, adotam como eixo o desenvolvimento de capacidades do aluno, processo em que os conteúdos curriculares atuam não como fins em si mesmos, mas como meios para a aquisição e desenvolvimento dessas capacidades. Nesse sentido, o que se tem em vista é que o aluno possa ser sujeito de sua própria formação, em um complexo processo interativo em que também o professor se veja como sujeito de conhecimento.¹⁶

Na especificação dos PCNs sobre os diferentes blocos de conteúdos da Matemática, o campo da Geometria ganha relevância no quesito *Espaço e forma* e, em certa medida, também no quesito *Grandezas e medidas*. Esse documento deixa claro que por meio do

¹³ Ibidem; p. 6.

¹⁴ Ibidem; p. 7.

¹⁵ BRASIL, **Parâmetros curriculares nacionais**: introdução aos parâmetros curriculares nacionais/ Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997. p.13.

¹⁶ BRASIL, Parâmetros curriculares nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais/ Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997. p.13.; p. 33.

aprendizado de conceitos geométricos “o aluno desenvolve um tipo especial de pensamento que lhe permite compreender, descrever e representar, de forma organizada, o mundo em que vive.”¹⁷

Em seguida, assinala que trabalhar com noções geométricas no Ensino Fundamental ajuda na aprendizagem de números e medidas, pois estimula a observação, a percepção de semelhanças e diferenças e a identificação de regularidades e, caso o ensino se valha da exploração de objetos do mundo físico, de pinturas, desenhos, obras de arte, esculturas e artesanato, o estudante ainda conseguirá estabelecer conexões entre a Matemática e outras áreas do conhecimento.¹⁸

Para o primeiro ciclo do Ensino Fundamental, foco dessa pesquisa, os PCNs estabelecem os seguintes conteúdos conceituais e procedimentais da Geometria:

- Localização de pessoas ou objetos no espaço, com base em diferentes pontos de referência e algumas indicações de posição.
- Movimentação de pessoas ou objetos no espaço, com base em diferentes pontos de referência e algumas indicações de direção e sentido.
- Descrição da localização e movimentação de pessoas ou objetos no espaço, usando sua própria terminologia.
- Dimensionamento de espaços, percebendo relações de tamanho e forma.
- Interpretação e representação de posição e de movimentação no espaço a partir da análise de maquetes, esboços, croquis e itinerários.
- Observação de formas geométricas presentes em elementos naturais e nos objetos criados pelo homem e de suas características: arredondadas ou não, simétricas ou não, etc.
- Estabelecimento de comparações entre objetos do espaço físico e objetos geométricos — esféricos, cilíndricos, cônicos, cúbicos, piramidais, prismáticos — sem uso obrigatório de nomenclatura.
- Percepção de semelhanças e diferenças entre cubos e quadrados, paralelepípedos e retângulos, pirâmides e triângulos, esferas e círculos.
- Construção e representação de formas geométricas.¹⁹

Como fica evidente, mesmo para o primeiro ciclo, os conteúdos de Geometria são amplos e diversificados. Tal constatação deverá servir de estímulo ao educador, uma vez que terá uma gama de metodologias e atividades a escolher, planejar e desenvolver. Nesse sentido, a escolha de recursos didáticos apropriados a fim de aproximar as crianças de vivências escolares que lhes tragam conhecimentos concretos e duradouros será essencial.

¹⁷ BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática**/Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997. p. 39.

¹⁸ Ibidem; p. 39.

¹⁹ BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática**/Secretaria de Educação Fundamental. / Brasília: MEC/SEF, 1997.

Outro importante documento que será aqui mencionado é a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) - Resolução CNE/CP nº 2 -, publicada em 22 de dezembro de 2017. A Base é um documento normativo que define o conteúdo a ser estudado na Educação Básica. Assim como os PCNs, a BNCC promove o abandono do ensino tradicional, cuja prioridade consistia na memorização de conceitos, e amplia as noções de ensino aprendizagem com o incentivo a ações investigativas visando a construção e promoção do pensamento científico e da autonomia e ainda a preparação para o exercício da cidadania.

No que se refere à Geometria, a BNCC observa que ela

envolve o estudo de um amplo conjunto de conceitos e procedimentos necessários para resolver problemas do mundo físico e de diferentes áreas do conhecimento. Assim, nessa unidade temática, estudar posição e deslocamentos no espaço, formas e relações entre elementos de figuras planas e espaciais pode desenvolver o pensamento geométrico dos alunos.²⁰

Esse documento alerta para o fato de que a aprendizagem em Matemática está intrinsecamente relacionada à apreensão de significados dos objetos matemáticos e suas aplicações e, nesse sentido, enfatiza que a utilização de recursos didáticos como “malhas quadriculadas, ábacos, jogos, livros, vídeos, calculadoras, planilhas eletrônicas e softwares de geometria dinâmica”²¹ podem ser essenciais para a compreensão e a utilização de noções matemáticas, levando em conta que tais materiais devem estar dentro de um contexto de ensino que vise a reflexão e a sistematização.

Dentre outras coisas, o texto da BNCC assinala as Unidades Temáticas, os Objetos do conhecimento e as Habilidades a serem desenvolvidas pelos estudantes em cada matéria e em cada ano. Abaixo, as habilidades pretendidas com o estudo da Matemática, referente à Unidade Temática Geometria para o 2º ano (turma-alvo da prática pedagógica desenvolvida nessa pesquisa):

(EFO2MA14) Reconhecer, nomear e comparar figuras geométricas espaciais (cubo, bloco retangular, pirâmide, cone, cilindro e esfera), relacionando-as com objetos do mundo físico.

(EFO2MA15) Reconhecer, comparar e nomear figuras planas (círculo, quadrado, retângulo e triângulo), por meio de características comuns, em desenhos apresentados em diferentes disposições ou em sólidos geométricos.²²

²⁰ BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base nacional comum curricular - Educação é a base**. Brasília, DF, 2018. p. 271. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf>. Acesso: 02 jul. 2023.

²¹ Ibidem; p. 276.

²² Ibidem; p. 283.

Como observado nos PCNs, também a BNCC estabelece objetivos consistentes para o desenvolvimento das noções matemáticas, com foco em Geometria, como evidencia a citação acima.

Por fim, vale assinalar que, como indica a BNCC, “parte do trabalho do educador é refletir, selecionar, organizar, planejar, mediar e monitorar o conjunto das práticas e interações, garantindo a pluralidade de situações que promovam o desenvolvimento pleno das crianças”.²³ Nesse sentido, a escola deve estar cada vez mais comprometida em oferecer um ensino instigante e enriquecedor aos estudantes, não somente por meio da observação, mas também com a manipulação de objetos, o levantamento de hipóteses, a consulta de fontes de informação diversificadas etc. Somente assim, poderão ampliar seus conhecimentos e dar-lhes significado para além da necessidade de superar as provas escolares. Tais experiências devem contribuir para a formação não só do aluno, mas do indivíduo, para o desenvolvimento da vida em geral, sua participação social e o exercício da cidadania.

²³ Ibidem; p. 39.

3 MATERIAIS MANIPULÁVEIS E SUA IMPORTÂNCIA NO PROCESSO DE ENSINO APRENDIZAGEM

Os Parâmetros Curriculares Nacionais assinalam a importância da utilização de recursos variados no ensino das turmas do Ensino Fundamental, pois

Ao explorarem as situações-problema, os alunos deste ciclo precisam do apoio de recursos como materiais de contagem (fichas, palitos, reprodução de cédulas e moedas), instrumentos de medida, calendários, embalagens, figuras tridimensionais e bidimensionais, etc.²⁴

Mas, afinal, o que são materiais didáticos manipuláveis? Carmen Lucia Brancaglioni Passos oferece uma resposta à questão:

[...] Objetos ou coisas que o aluno é capaz de sentir, tocar, manipular e movimentar. Podem ser objetos reais que têm aplicação no dia a dia ou podem ser objetos que são usados para representar uma ideia. [...] Os materiais manipuláveis são caracterizados pelo envolvimento físico dos alunos numa situação de aprendizagem ativa.²⁵

Muito se fala da importância do lúdico para a aprendizagem, sobretudo para as crianças pequenas, mas não somente. Quando o educador consegue mesclar a teoria com a utilização dos sentidos, a manipulação de objetos, a observação de algo concreto e palpável, a aula ganha um sentido mais dinâmico, profundo e instigante. E é nesse sentido que a utilização de materiais didáticos manipuláveis se torna relevante, uma vez que eles auxiliam no desenvolvimento cognitivo dos estudantes.

No que se refere à Matemática, no geral, e à Geometria, em particular, muitos de seus conceitos abstratos ganham contornos mais tangíveis e concretos com os manipulação de objetos didáticos, facilitando a sua compreensão. Com efeito, Maria Sofia Camacho chama a atenção para o fato de que uma ideia matemática, por exemplo, de acordo com o seu nível de abstração, necessita necessariamente de um apoio físico que auxilie os educandos na sua classificação, compreensão, formalização e estruturação conceitual.²⁶

²⁴ BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática**/Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997. p. 45

²⁵ PASSOS, Carmem Lucia Brancaglioni. Materiais manipuláveis como recurso didático na formação de professores. In: LORENZATO, Sérgio. (ED.). **O laboratório de ensino de matemática na formação de professores**. São Paulo: Autores Associados, 2006. p. 5.

²⁶ CAMACHO, Maria Sofia F.P. **Materiais Manipuláveis no Processo Ensino Aprendizagem da Matemática**: Aprender explorando e construindo. UMA. Funchal, 2012. p. 71-72.

Outro aspecto a ser mencionado é que talvez alguns educadores têm dificuldade no ensino da Geometria e, nesse sentido, os materiais manipuláveis podem ser de grande valia também no aspecto de trazer mais alternativas didáticas ao professor e com isso facilitar o ensino.

A manipulação de objetos geométricos é frequente nos primeiros anos de escolaridade. Assim, quando as crianças manuseiam materiais concretos, como por exemplo o ábaco, as barras de *cuisenaire*, dinheiro chinês, fichas sobrepostas, geoplano, material dourado, sólidos geométricos e o tangram (materiais descritos no tópico 3.1), elas começam a ter as primeiras noções de quantidade, comparação e ordenação. O contato direto com esse material é, portanto, um apoio para uma aprendizagem matemática sólida, uma vez que a criança se envolve em diversas experiências de menor dificuldade, onde aprende a agir, comunicar, raciocinar e resolver problemas.²⁷

Como assinala Maria Gabriela Facchi, valendo-se de estudos de Maria Sofia Camacho, os materiais manipuláveis são também classificados como materiais estruturados, em que quaisquer objetos e/ou instrumentos reais que, através dos sentidos e da sua manipulação, favorecem uma ideia matemática, relacionando as partes com o todo.²⁸ Desse modo, ao usar materiais manipuláveis, os alunos podem visualizar as formas geométricas em diferentes perspectivas e explorar propriedades como simetria, congruência e paralelismo. Eles também podem construir, desmontar e manipular materiais concretos, o que ajuda na compreensão de como as formas se encaixam e como as dimensões afetam as propriedades dessas formas. Esses materiais contribuem no entendimento de conceitos matemáticos abstratos como frações, números decimais, geometria, dentre outros. Podem ainda ser usados para ensinar habilidades motoras e práticas, bem como ajudar a desenvolver habilidades cognitivas importantes, como resolução de problemas, raciocínio lógico e criatividade.

No que diz respeito à Unidade Temática Geometria, os materiais manipuláveis podem ser utilizados para ensinar conceitos como área, perímetro, volume, ângulos e formas geométricas. O uso de blocos de construção ou de papel quadriculado, por exemplo, pode ajudar na compreensão sobre a área e o perímetro de figuras planas, enquanto o uso de cubos pode ser útil para ensinar sobre volume e formas tridimensionais.

²⁷ Ibidem; p. 2-3.

²⁸ FACCHI, Maria Gabriela. **A importância do uso de materiais manipuláveis no ensino de matemática.** UTFP. Pato Branco, 2022. p.12.

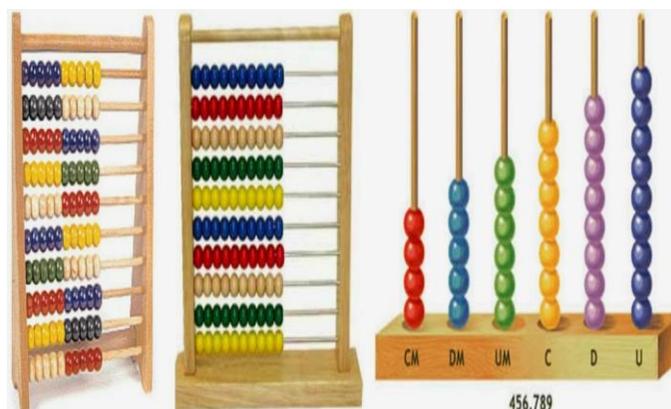
Por fim, Maria Sofia Camacho recorda a importância da participação ativa e consciente do educador na utilização de qualquer material didático. Este deverá conceber tarefas aliciantes, desafiadoras e estimulantes, diversificando o contexto e os recursos que utiliza, garantindo com que todos os alunos se sintam envolvidos na aprendizagem, por meio de experiências ativas e concretas. Para garantir os resultados, deverá ter sempre o cuidado de ir ao encontro das necessidades individuais do aluno para, desta forma, conceder o seu autoconhecimento, auxiliando-o na concretização e na construção do seu próprio saber.²⁹

3.1 EXEMPLOS DE MATERIAIS MANIPULÁVEIS FACILITADORES DA COMPREENSÃO DE CONCEITOS MATEMÁTICOS

Abaixo, alguns materiais didáticos manipuláveis, suas características e funcionalidades:

- Ábaco

Figura 1: Ábaco



Fonte: Abc da Matemática³⁰

O ábaco é um instrumento utilizado para auxiliar no aprendizado e na prática de operações matemáticas básicas, como adição, subtração, multiplicação e divisão. É um

²⁹ CAMACHO, Maria Sofia F.P. **Materiais Manipuláveis no Processo Ensino Aprendizagem da Matemática**: Aprender explorando e construindo. UMA. Funchal, 2012. p. 71-72.

³⁰ **Abc da Matemática**. Disponível em: <<https://abcdamatematica2013apr.blogspot.com/2013/10/a-historia-do-abaco>>. Acesso: 15 jul. 2023.

dispositivo composto por uma série de hastes paralelas, onde são colocadas contas (pequenas esferas ou discos) que podem ser movidas de um lado para o outro. As contas podem ser agrupadas em diferentes posições nas hastes, representando diferentes valores numéricos.

O ábaco permite visualizar e manipular essas contas de forma física, facilitando a compreensão de conceitos matemáticos abstratos. O uso do ábaco é comum no ensino de Matemática para crianças, pois estimula o raciocínio lógico e o desenvolvimento do pensamento matemático. Além disso, é uma alternativa prática e tangível aos cálculos feitos em papel ou em calculadoras.

Pode-se trabalhar, dentre outros conteúdos, o sistema decimal e a composição dos números. Para o manuseio do ábaco o aluno precisará já conhecer a estrutura dos números, referindo-se à unidade, dezena, centena, unidade de milhar, dezena de milhar, assim por diante.

Lucas Silva e Gabriel Sotolani Cruz Santana assinalam que o ábaco, além de ser um recurso prático que auxilia na resolução de problemas, ajuda a desenvolver a agilidade para efetuar cálculos mentais, melhora a coordenação motora fina, a concentração e estimula o raciocínio lógico.³¹

- Barras de *Cuisenaire*

Figura 2: Barras de Cuisenaire



Fonte: TRIQUICIBERNAUTAS³²

³¹ SILVA, Lucas, SANTANA, Gabriel Sotolani Cruz. O uso do ábaco nas aulas de matemática. **ANAIS...** III Semana da Matemática do INMA. De 25 a 27 de setembro de 2019. Disponível em: <<https://periodicos.ufms.br/index.php/SMIM/article/download/9021/6192>>. Acesso em: 15 jul.2023.

³² TRIQUICIBERNAUTAS. Disponível em: Desafio Matemático Com Barras de Cuisenaire! | Triquiteiros de S. João (jisjoaosalaa.blogspot.com). Acesso 15 jul. 2023.

As barras de *Cuisenaire* são compostas por blocos de diferentes comprimentos e cores, representando números inteiros de 1 a 10. Cada cor dos blocos corresponde a um número específico, sendo que o bloco branco representa o número 1.

Esse material facilita a compreensão de conceitos abstratos, permitindo que as crianças experimentem e construam o conhecimento de forma concreta, auxilia em conteúdos como adição, subtração, multiplicação, divisão, frações, proporções, números pares e ímpares. Os estudantes podem manipular as barras, encaixando-as e combinando-as para resolver problemas matemáticos e visualizar as relações entre os números.

Além disso, as barras de *Cuisenaire* também podem ser usadas em atividades de jogo, estimulando o raciocínio lógico e tornando o aprendizado mais divertido. Elas são um recurso didático útil para o ensino da Matemática, fornecendo uma representação visual e tangível dos números e das operações matemáticas.

- Dinheiro chinês

Figura 3: Dinheiro Chinês



Fonte: Blogspot.com ³³

Consiste em notas e moedas de tamanhos e cores variadas, representando diferentes valores monetários. Cada uma das notas e moedas possui um valor específico, e as cores ajudam a distinguir as diferentes denominações. Utilizar o dinheiro chinês como material manipulável no ensino oferece vantagens pedagógicas, pois torna o aprendizado mais concreto e visualmente estimulante. Os alunos podem manipular as notas e moedas, realizar transações simuladas, criar situações-problema e explorar diferentes cenários econômicos.

³³ **BLOGSPOT.** Disponível em: https://1.bp.blogspot.com/-LP4c8OwKyzg/UJKF7Z6Wbol/AAAAAAAAAAtI/-_cTHGTozB8/s1600/dinheiro.png. Acesso: 15 jul. 2023.

Esse material é uma forma eficaz de ensinar conteúdos de Matemática e educação financeira. Com ele, os alunos podem aprender de forma concreta e prática sobre cálculos de troco, adição, subtração, multiplicação e divisão envolvendo valores monetários. Além disso, pode ser utilizado para desenvolver e facilitar habilidades matemáticas de contagem, reconhecimento de cédulas e moedas e compreensão dos conceitos básicos de economia.

- Fichas Sobrepostas

Figura 4: Fichas sobrepostas



Fonte: Mathema³⁴

Esse material, por sua vez, refere-se a fichas ou cartões que são posicionados uns sobre os outros, normalmente para fins de organização ou classificação, proporcionando uma experiência prática e interativa. Permitem a escrita de números de 0 a 99 999, possibilitando perceber as variadas composições numéricas e a criação de diferentes operações matemáticas. É um material bastante versátil: no contexto de jogos ou atividades educacionais, podem ser utilizadas para criar inúmeras combinações ou categorizações, permitindo a exploração de variadas possibilidades ou ideias; já as fichas com letras do alfabeto podem ser sobrepostas para formar palavras.

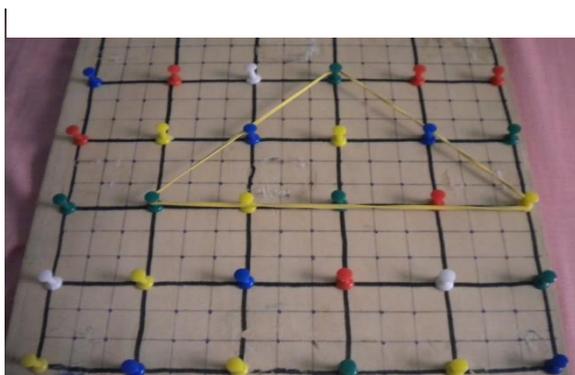
³⁴ **MATHEMA.** Disponível em: <https://www.google.com/imgres?imgurl=https://mathema.com.br/wp-content/uploads/2019/05/fichas-sobrepostas-760x450.png&tbnid=OO9UlxKbggX95M&vet=1&imgrefurl=https://mathema.com.br/jogos-e-atividades/como-usar-fichas-sobrepostas/&docid=VIA56eQCXZLV-M&w=760&h=450&hl=pt-BR&source=sh/x/im/m1/4&shem=uvafe2> Acesso 15 jul. 2023.

Além disso, essas fichas podem ser confeccionadas de diversos materiais, como papel, cartolina, plástico, madeira, dentre outros. É importante que sejam de fácil manuseio e que se encaixem perfeitamente umas sobre as outras para garantir a estabilidade e facilitar a manipulação. É possível adicionar recursos extras às fichas sobrepostas, como cores diferentes, imagens, símbolos ou qualquer outro elemento que facilite a compreensão ou estimule a criatividade e a interação.

De acordo com Juliana Lins da Silva *et al*, esse material considera contextos de aprendizagem significativa, não como a compreensão da contagem e do sistema de numeração decimal como memorização e repetição. Nesse sentido, é importante que o professor saiba usar esse recurso, propondo atividades que possibilitem aos alunos construir o sistema de numeração decimal, as regras e propriedades.³⁵

- Geoplano

Figura 5: Geoplano



Fonte: B aprende em casa³⁶

O geoplano consiste em uma placa ou quadro com uma grade de pequenos orifícios ou furos nos quais são inseridos pinos, tampinhas ou elásticos. Esses pinos permitem que elásticos coloridos sejam esticados e presos em diferentes configurações, formando figuras geométricas. Ao manipular os elásticos no geoplano, os alunos podem observar e analisar

³⁵ SILVA, Juliana Lins da; *et al*. **Práticas pedagógicas com uso de materiais manipuláveis:** possibilidades nos anos iniciais do ensino fundamental sob a ótica da BNCC. 2020, Disponível em: <<https://periodicos.unimesvirtual.com.br/index.php/formacao/article/download/958/930>>. Acesso em: 14 jul. 2023

³⁶ **B aprende em casa.** Disponível: [B aprende em casa: Nuestro primer geoplano](#). Acesso 15 jul. 2023.

propriedades e características das figuras de forma concreta, como lados, ângulos, perímetro e área.

O geoplano é uma ferramenta valiosa para a exploração de conceitos geométricos de maneira prática e visual. Nele, os estudantes podem criar formas geométricas simples ou complexas, como triângulos, quadrados, retângulos, polígonos regulares, dentre outros. É um material manipulável versátil e poderoso que promove o aprendizado ativo e envolvente da Geometria, permitindo que os alunos desenvolvam habilidades de resolução de problemas, pensamento espacial e visualização geométrica.

- Material Dourado

Figura 6: Material Dourado



Fonte: Material Dourado³⁷

O material dourado é formado por quatro peças: cubinho, barra, placa, cubo ou bloco. A representação em papel objetiva que o estudante perceba as relações entre as peças, compreenda o princípio de agrupamento, reagrupamento e trocas no sistema de numeração decimal. Nesse sentido, o material dourado pode colaborar na compreensão dos algoritmos da adição, da subtração, da multiplicação e da divisão.³⁸

Cada bloco do material dourado possui uma relação específica com outros blocos, seguindo uma escala de proporção. Por exemplo, o bloco de um centímetro cúbico é representado pelo cubo de um centímetro de aresta. O bloco de dez centímetros cúbicos é representado pelo cubo de dez centímetros de aresta, e assim por diante.

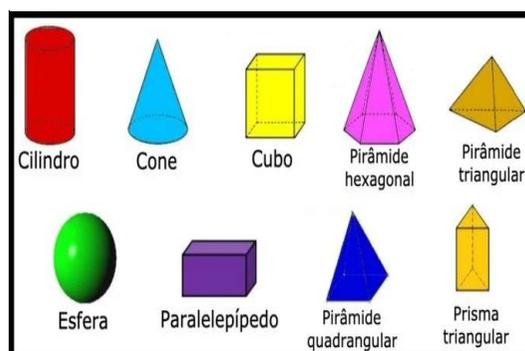
³⁷**Material Dourado.** Disponível em: Material Dourado, desenvolvendo o raciocínio de uma forma agradável (amorematernidade.com.br). Acesso 15 jul. 2023.

³⁸ DENECA, Maria de Lourdes, PIRES, Magna Natalia Marin. **O ensino da matemática com auxílio de Materiais manipuláveis.** 2008. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/625-4.pdf>>. Acesso em 14 jul. 2023.

Esse material ajuda na compreensão de conceitos fundamentais da Geometria, como a relação entre comprimento, área e volume, por exemplo. Assim, ao manipular os blocos, os estudantes podem construir formas, como retângulos, cubos e prismas, e explorar as propriedades e relações geométricas dessas figuras. Essa abordagem prática e tangível, além de facilitar a compreensão de conceitos abstratos, desenvolve habilidades de raciocínio espacial e promove o engajamento e a aprendizagem ativa dos alunos.

- Sólidos Geométricos

Figura 7: Sólidos geométricos



Fonte: Educa³⁹

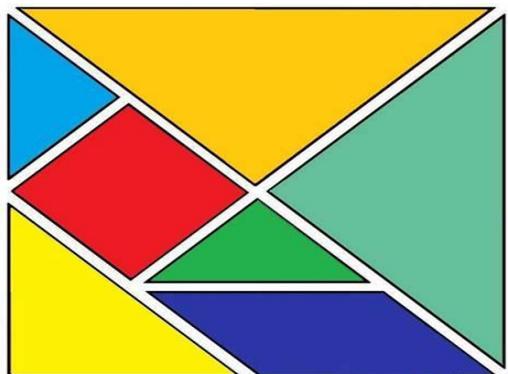
Os sólidos geométricos são figuras tridimensionais que possuem formas bem definidas e características específicas que os diferenciam uns dos outros. São compostos por faces planas, arestas e vértices, e podem ser classificados de acordo com sua forma e propriedades: o cubo, por exemplo, tem seis faces quadradas iguais, todas com ângulos retos e arestas de mesmo comprimento; o cilindro, duas bases circulares e uma superfície curva que as une, resultando num formato semelhante a um rolo de papel e assim por diante.

Esses sólidos geométricos podem ser manipulados e visualizados de diversas formas. São frequentemente utilizados em contextos matemáticos e de engenharia para modelar objetos do mundo real, como prédios, caixas, embalagens, entre outros. Os sólidos geométricos também servem como uma base fundamental para ensinar conceitos matemáticos, como áreas, volumes, simetria e transformações geométricas.

³⁹ Educa. **Sólidos geométricos, imagem**. Disponível em: Imagens De Sólidos Geométricos Para Imprimir - EDUCA (b2m.cz). Acesso 15 jul. 2023.

- Tangram:

Figura 8: Tangram



Fonte: Bing⁴⁰

O tangram é um material manipulável composto por um conjunto de peças geométricas que formam um quadrado. Tradicionalmente, ele é constituído por sete peças: cinco triângulos de diferentes tamanhos, um quadrado e um paralelogramo. Cada uma dessas peças possui uma forma e tamanho específicos, o que permite que sejam combinadas e sobrepostas de várias maneiras para criar diferentes figuras e padrões. O objetivo do tangram é usar todas as sete peças para formar uma figura específica, sem deixar sobras.

Além de ser um material lúdico e divertido, ele também possui aplicação pedagógica pois auxilia no desenvolvimento de habilidades cognitivas, como o raciocínio lógico, a criatividade, a percepção espacial e as noções de simetria e transformações geométricas.

O tangram pode ser utilizado em atividades educativas, como quebra-cabeças, jogos de montar e desafios de geometria. Ele permite que os estudantes explorem diferentes combinações de peças, descubram propriedades geométricas e visualizem conceitos matemáticos de forma prática e concreta. É um material manipulável que pode ser usado como ferramenta para o ensino de outras disciplinas, como arte, história e teoria das cores, possibilitando a criação de composições estéticas e o estímulo à expressão criativa.

⁴⁰ Bing. **Tangram**. Disponível em: <<https://semanasite.blogspot.com/2021/06/example-tipos-de-tangram-png.html> - Pesquisar Imagens (bing.com). Acesso 15 jul. 2023.

Em conclusão, esse capítulo procurou justificar a importância da utilização de materiais manipuláveis no processo de ensino aprendizagem como uma forma de aproximar os estudantes do conteúdo a ser aprendido, via manipulação de algo concreto e palpável. Além disso, esse tipo de metodologia é muito bem vinda também para amenizar as dificuldades que alguns educadores têm no ensino de geometria. Os materiais aqui apresentados são somente alguns exemplos, dentre outros possíveis, e foram escolhidos pela facilidade de manipulação, simplicidade de confecção e acessibilidade.

4 PROPOSTA DE INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA COM A UTILIZAÇÃO DE MATERIAIS DIDÁTICOS MANIPULÁVEIS PARA A AQUISIÇÃO DE CONCEITOS MATEMÁTICOS

O capítulo em questão apresenta uma sugestão para o uso de jujuba como recurso didático manipulável para auxiliar no ensino aprendizagem da unidade temática Geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental, alinhando se com as diretrizes da Base Nacional Comum Curricular.

A presente proposta de atividade foi desenvolvida na Escola Municipal Amélia Maria Franco e teve como público-alvo o segundo ano do Ensino Fundamental, com a participação de onze alunos e, com a colaboração ativa da professora regente da turma durante todas as etapas do processo.

No âmbito da Unidade Temática Geometria, o enfoque foi direcionado para o desenvolvimento das habilidades pertinentes à turma em questão, em total sintonia com a Base Nacional Comum Curricular. Nesse contexto, a intervenção focou nas habilidades quatorze e quinze, conforme detalhado a seguir:

(EFO2MA14) Reconhecer, nomear e comparar figuras geométricas espaciais (cubo, bloco retangular, pirâmide, cone, cilindro e esfera), relacionando-as com objetos do mundo físico.

(EFO2MA15) Reconhecer, comparar e nomear figuras planas (círculo, quadrado, retângulo e triângulo), por meio de características comuns, em desenhos apresentados em diferentes disposições ou em sólidos geométricos.

4.1 DESENVOLVIMENTO DA PROPOSTA DE INTERVENÇÃO

A intervenção foi planejada para ocorrer ao longo de duas aulas, cada uma com a duração de 60 minutos. Foi estruturada em distintas etapas, com o intuito de proporcionar um ambiente propício ao pleno desenvolvimento das habilidades delineadas pela BNCC.

Na primeira aula, realizada em 5 de setembro de 2023, iniciou-se com uma roda de conversa. Durante esse momento, as professoras apresentaram imagens de figuras planas, como círculos, quadrados, retângulos e triângulos. Em seguida, propuseram os seguintes questionamentos às crianças:

- Quantos lados tem cada figura?

- Como elas se diferenciam?

As crianças responderam que o quadrado é uma figura com quatro lados, o círculo não possui lados porque ele é redondo, o triângulo possui 3 lados, e o retângulo possui 4 lados.

O propósito dessa roda de conversa foi fazer um levantamento sobre o conhecimento prévio dos estudantes sobre o assunto e, ao mesmo tempo, instigá-los, despertando sua curiosidade sobre as figuras planas. Após esse diálogo inicial, as professoras mostraram desenhos que continham essas figuras dispostas de maneira variada. Em seguida, foi pedido aos alunos que nomeassem as figuras presentes nos desenhos.

Durante a atividade de figuras planas, as crianças mostraram um grande interesse em interagir e aprender sobre os diferentes tipos de formas geométricas, como o quadrado, retângulo, triângulo e círculo. Foi uma experiência lúdica e educativa para elas, pois puderam explorar o material concreto, como as jujubas, para criar essas figuras planas. Elas estavam entusiasmadas em manipular e experimentar com as jujubas, encaixando-as e organizando-as de forma a representar as diferentes formas geométricas. Uma criança confessou que gostou da aula e que podia repetir mais vezes. Durante a atividade, as crianças fizeram diversas perguntas, como "Quantos lados tem um quadrado?", "Como podemos identificar um retângulo?" e "Qual o formato do nosso círculo?". Foi gratificante ver o entusiasmo delas em aprender sobre geometria de uma maneira prática e divertida, mas que pode contribuir para a sua aprendizagem.

Logo em seguida, as professoras responderam às perguntas feitas pelos alunos que um quadrado tem quatro lados. Um retângulo também tem quatro lados, mas seus lados opostos são paralelos e têm comprimentos diferentes. Um círculo não tem lados, mas é uma forma redonda e simétrica. Ele é definido pela sua borda circular, chamada de circunferência.

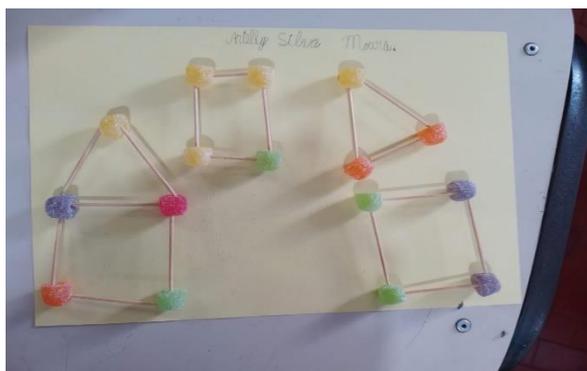
No terceiro momento da aula, os alunos realizaram a montagem dessas figuras. As professoras distribuíram folhas de papel, palitos e jujubas. Em seguida, foi pedido aos alunos que utilizassem as jujubas para montar as figuras discutidas. Eles poderiam usar os diferentes tipos de jujubas para representar os lados das figuras planas. É preciso assinalar que houve participação e entusiasmo de todas as crianças nessa atividade prática.

Figura 9: Figuras planas



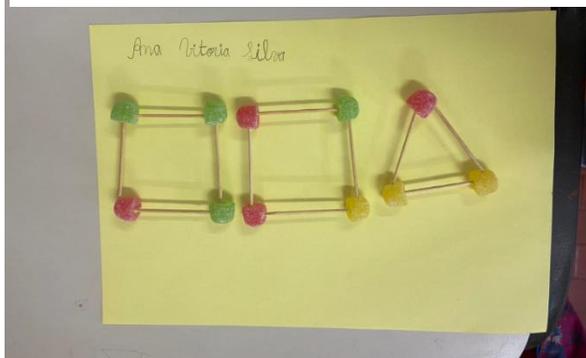
Fonte: Próprias autoras (2023)

Figura 10: Figuras planas



Fonte: Próprias autoras (2023)

Figura 11: Utilização de figuras planas com material concreto



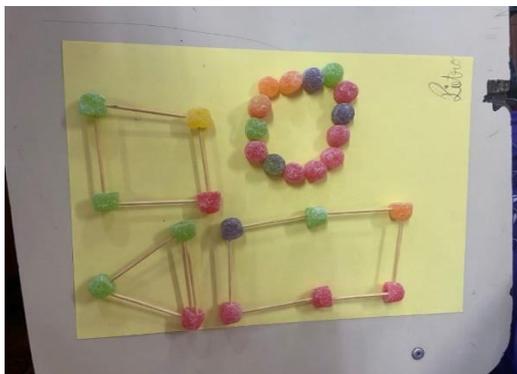
Fonte: Próprias autoras (2023)

Figura 12: Utilização de figuras planas com material concreto



Fonte: Próprias autoras (2023)

Figura 13: Utilização de figuras planas (concreto)



Fonte: Próprias autoras (2023).

Na segunda aula, realizada em 6 de setembro de 2023, revisou-se o conteúdo abordado na aula anterior antes de introduzir o tema dos sólidos geométricos. As professoras apresentaram diversos sólidos, como pirâmides e cubos, utilizando imagens para ilustrar. Em seguida, foram feitos os seguintes questionamentos às crianças:

- Quantos lados tem cada figura?
- Elas são semelhantes às figuras da aula passada?

O objetivo desta introdução foi fazer levantamento prévio sobre o assunto, e ao mesmo tempo despertar ainda mais o interesse dos alunos sobre as figuras não planas conhecidas como sólidos geométricos.

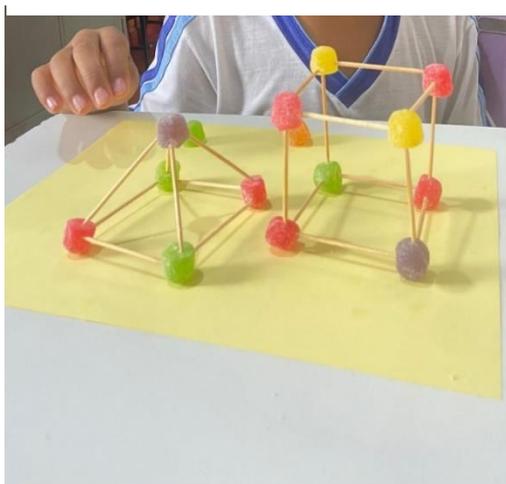
A maioria das crianças responderam e comentaram que o cubo tem 6 faces, todas elas são quadradas, e a pirâmide pode ter diferentes números de lados, dependendo do tipo específico de pirâmide. A semelhança das figuras planas é porque os sólidos geométricos possuem comprimento, largura e altura. E as figuras planas têm apenas comprimento e largura.

Em seguida, as professoras mostraram objetos que se pareciam com os sólidos (caixinha de creme dental e dado) e foi pedido que nomeassem os objetos, a maioria respondeu corretamente.

No terceiro momento da aula, para avaliar as habilidades trabalhadas, foram, novamente, distribuídos palitos e jujubas, cujo objetivo foi possibilitar a montagem de figuras tridimensionais que representassem os sólidos geométricos trabalhados na aula. Foi

possível observar que os alunos realizaram as montagens das figuras sem apresentarem dificuldade. É importante enfatizar que houve grande interesse e participação dos alunos na atividade prática.

Figura 14: Figuras não planas



Fonte: Próprias autoras (2023)

Figura 15: Figuras não planas



Fonte: Próprias autoras (2023)

4.2 CONSIDERAÇÕES ACERCA DA INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA

Em síntese acerca da intervenção realizada ficou evidente que, ao incorporar o uso de material concreto, notou-se um aumento significativo do interesse dos alunos nas aulas de matemática, particularmente no conteúdo de geometria. Durante o estudo, as atividades conduzidas com o material concreto proporcionaram aos alunos a capacidade de distinguir e identificar figuras planas, bem como formas geométricas tridimensionais, ao mesmo tempo que estimulavam sua percepção visual e tátil. Desde o início, os alunos demonstraram entusiasmo pela atividade.

Dessa forma, considerando a dinâmica proposta, observou-se um processo de aprendizado efetivo, à medida que os alunos conseguiram estabelecer conexões entre as figuras geométricas e sua aplicação prática com o uso do material concreto. Ademais, os alunos que enfrentaram dificuldades puderam se beneficiar ao observar aqueles que demonstraram mais facilidade, o que contribuiu para a compreensão do conteúdo.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ensino da geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental é de fundamental importância para o desenvolvimento do raciocínio lógico e habilidades de observação e análise das crianças. No entanto, é comum observar que a Geometria muitas vezes é apresentada de maneira abstrata e distante da realidade dos alunos, o que pode prejudicar a compreensão dos conceitos e a aprendizagem.

Este estudo buscou explorar uma abordagem diferenciada ao incorporar o uso de materiais concretos, como jujubas, no ensino da Geometria. Através das atividades desenvolvidas, os alunos demonstraram um notável aumento de interesse nas aulas de matemática, especialmente no conteúdo de Geometria. Eles foram capazes de distinguir e identificar figuras planas e formas geométricas tridimensionais, enquanto estimulavam sua percepção visual e tátil.

A utilização de materiais manipuláveis, alinhada às diretrizes da Base Nacional Comum Curricular, revelou-se um recurso valioso para tornar o aprendizado mais acessível e atrativo. Ao proporcionar uma abordagem prática e concreta, os alunos puderam vivenciar e compreender os conceitos geométricos de forma significativa.

Além disso, a intervenção pedagógica demonstrou que o trabalho colaborativo entre os alunos, ao observar e auxiliar uns aos outros, contribuiu significativamente para a compreensão do conteúdo. Os desafios enfrentados por alguns alunos foram superados, evidenciando a eficácia dessa abordagem inclusiva.

Portanto, conclui-se que a integração de materiais manipuláveis, como as jujubas, no ensino da Geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental é uma estratégia eficaz e relevante. Essa abordagem não apenas torna o aprendizado mais envolvente, mas também promove a construção sólida do conhecimento matemático, preparando os alunos para enfrentar desafios mais complexos no campo da Geometria e em outras áreas do conhecimento.

REFERÊNCIAS

Abc da Matemática. Disponível em:

<<https://abcdamatematica2013apr.blogspot.com/2013/10/a-historia-do-abaco-1633.html>>. Acesso: 15 jul. 2023.

ASTH, Rafael C. Teorema de Tales. **Toda Matéria.** Disponível em:

<<https://www.todamateria.com.br/teorema-de-tales/>>. Acesso em: 30 jun. 2023.

B aprende em casa. Disponível: [B aprende em casa: Nuestro primer geoplano](#). Acesso 15 jul. 2023.

BLOGSPOT. Disponível em: [https://1.bp.blogspot.com/-](https://1.bp.blogspot.com/-LP4c8OwKyzg/UJKF7Z6Wbol/AAAAAAAAAAtI/-_cTHGTozB8/s1600/dinheiro.png)

[LP4c8OwKyzg/UJKF7Z6Wbol/AAAAAAAAAAtI/-_cTHGTozB8/s1600/dinheiro.png](https://1.bp.blogspot.com/-LP4c8OwKyzg/UJKF7Z6Wbol/AAAAAAAAAAtI/-_cTHGTozB8/s1600/dinheiro.png). Acesso: 15 jul. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base nacional comum curricular** - Educação é a base. Brasília, DF, 2018. Disponível em:

<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf>. Acesso: 02 jul. 2023.

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

BULOS, Adriana Mascarenhas Mattos. **O ensino da geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental.** In: XIII CIAEM – IACME, Recife, Brasil, 2011.

BEZERRA, Juliana. História da Matemática. **Toda Matéria.** Disponível em:

<<https://www.todamateria.com.br/historia-da-matematica/>>. Acesso em: 30 jun. 2023.

Bing. **Tangram.** Disponível em: <<https://semanasite.blogspot.com/2021/06/example-tipos-de-tangram-png.html> - Pesquisar Imagens (bing.com)>. Acesso 15 jul. 2023.

CAMACHO, Maria Sofia F.P. **Materiais Manipuláveis no Processo Ensino**

Aprendizagem da Matemática: Aprender explorando e construindo. UMA. Funchal, 2012.

DENECA, Maria de Lourdes, PIRES, Magna Natalia Marin. **O ensino da matemática com auxílio de Materiais manipuláveis.** 2008. Disponível em:

<<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/625-4.pdf>>. Acesso em 14 jul. 2023.

Educa. **Sólidos geométricos, imagem.** Disponível em: Imagens De Sólidos Geométricos Para Imprimir - EDUCA (b2m.cz). Acesso 15 jul. 2023.

FACCHI, Maria Gabriela. **A importância do uso de materiais manipuláveis no ensino de matemática.** UTFP. Pato Branco, 2022.

FONSECA, Maria da Conceição F. R.; et al. O ensino da geometria na escola fundamental – Três questões para a formação do professor dos ciclos iniciais. Belo Horizonte: Autêntica, 2009.

GARBI, Gilberto Geraldo. **A Rainha das Ciências**. Um Passeio Histórico pelo Maravilhoso Mundo da Matemática. São Paulo: Livraria da Física, 2006.

Material Dourado. Disponível em: Material Dourado, desenvolvendo o raciocínio de uma forma agradável (amorematernidade.com.br). Acesso 15 jul. 2023.

MATHEMA. Disponível em:

<https://www.google.com/imgres?imgurl=https://mathema.com.br/wp-content/uploads/2019/05/fichas-sobrepostas-760x450.png&tbnid=OO9UlxKbpgX95M&vet=1&imgrefurl=https://mathema.com.br/jogos-e-atividades/como-usar-fichas-sobrepostas/&docid=VIA56eQCXZLV-M&w=760&h=450&hl=pt-BR&source=sh/x/im/m1/4&shem=uvafe2>. Acesso 15 jul. 2023.

MONTEIRO, Ivan Alves. **O desenvolvimento histórico do ensino de geometria no Brasil**. Universidade Estadual paulista “Júlio de Mesquita Filho” – Instituto de Biociências exatas. Unesp – SP, 2015. Disponível em: <<https://www.ibilce.unesp.br/Home/Departamentos/Matematica/o-desenvolvimento-historico--ivan-alves-monteiro.pdf>>. Acesso em: 27 de mai. 2023.

PASSOS, Carmem Lucia Brancaglioni. Materiais manipuláveis como recurso didático na formação de professores. In: LORENZATO, Sergio. (ED). **O laboratório de ensino de matemática na formação de professores**. São Paulo: Autores Associados, 2006.

PORFÍRIO, Francisco. "Pitágoras". **Brasil Escola**. Disponível em: <<https://brasilecola.uol.com.br/filosofia/pitagoras-1.htm>>. Acesso em: 30 jun. 2023.

RODRIGUES, Pedro Eurico. Matemática na Grécia Antiga. **Infoescola**, 2021. Disponível em: <<https://www.infoescola.com/historia/matematica-na-grecia-antiga/>>. Acesso em: 30 jun. 2023.

SILVA, Juliana Lins da; et al. **Práticas pedagógicas com uso de materiais manipuláveis**: possibilidades nos anos iniciais do ensino fundamental sob a ótica da BNCC. 2020, Disponível em: <<https://periodicos.unimes.unimesvirtual.com.br/index.php/formacao/article/download/958/930>>. Acesso em: 14 jul. 2023

SILVA, Lucas, SANTANA, Gabriel Sotolani Cruz. O uso do ábaco nas aulas de matemática. **ANAIS...** III Semana da Matemática do INMA. De 25 a 27 de setembro de 2019. Disponível em: <<https://periodicos.ufms.br/index.php/SMIM/article/download/9021/6192>>. Acesso em: 15 jul. 2023.

SILVA, Luiz Paulo Moreira. "O que é Geometria?"; **Brasil Escola**. Disponível em:<<https://brasilescola.uol.com.br/o-que-e/matematica/o-que-e-Geometria.htm>>. Acesso em: 30 jul. 2023.

TRIQUICIBERNAUTAS. Disponível em: Desafio Matemático Com Barras de Cuisenaire! | Triquiteiros de S. João (jjsjoaosalaa.blogspot.com). Acesso 15 jul. 2023.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Plano de aula

1 DISCENTES: Layane Aparecida e Vitória Rodrigues

2 DATA: 05 / 09 /2023 e 06 / 09 /2023

3 TURMA: 2º ano - Ensino Fundamental

4 CARGA HORÁRIA: 60 minutos cada aula

5 DISCIPLINA (S): Matemática

6 OBJETIVOS:

6.1 OBJETIVO(S) GERAL(AIS): Analisar a importância da utilização de material concreto na Unidade Temática Geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental, tendo como base as habilidades propostas pela BNCC.

6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Apresentar imagens de figuras planas.
- Apresentar desenhos de figuras planas dispostas de maneira variada
- Conversar com os alunos sobre as figuras e explorá-las destacando suas características, semelhanças e diferenças.
- Distribuir folhas sulfite, jujubas e palito aos alunos e pedir a eles para montar as figuras discutidas.

7 PROPOSTAS DA BNCC:

- (EF02MA14): Reconhecer, nomear e comparar figuras geométricas espaciais (cubo, bloco retangular, pirâmide, cone, cilindro e esfera), relacionando-as com objetos do mundo físico.
- (EF02MA15): Reconhecer, comparar e nomear figuras planas (círculo, quadrado, retângulo e triângulo), por meio de características comuns, em desenhos apresentados em diferentes disposições ou em sólidos geométricos.

8 CONTEÚDO (S) PROGRAMÁTICO (S):

Importância e utilização da jujuba como um material concreto facilitador na aprendizagem do ensino de Geometria.

9 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS:

9.1 - Dia 05/09/2023

Etapa 1: (Disparador) organizar uma grande roda de conversa e dialogar, mostrar aos alunos imagens das figuras planas. Em seguida, irá discutir com os alunos as características de cada figura e como elas se diferenciam.

- Quantos lados tem cada figura?
- Como elas se diferenciam?

Etapa 2: No segundo momento vamos mostrar desenhos que contenham essas figuras dispostas de maneira variada. Vamos pedir aos alunos que apontem e nomeiem as figuras presentes nos desenhos.

Etapa 3: No terceiro momento da aula, os alunos irão realizar a montagem de figuras. As professoras irão distribuir folhas de papel e jujubas. Em seguida, vamos pedir aos alunos que utilizem as jujubas para montar as figuras discutidas. Eles podem usar os diferentes tipos de jujubas para representar os lados das figuras. Ao final da aula foram distribuídos balões para as crianças.

9.2 – Dia 06/09/2023

Etapa 1: No primeiro momento as professoras irão saudar a turma. Em seguida, fazer a retomada do assunto trabalhado na aula passada.

Relembrar as figuras planas discutidas na aula anterior, enfatizando as características de cada uma.

Etapa 2: No segundo momento vamos apresentar para os alunos sólidos geométricos simples, como o cubo e a pirâmide. Explicando suas características e diferenças em relação às figuras planas.

Etapa 3: No terceiro momento da aula, os alunos vão realizar a montagem de sólidos. As professoras irão distribuir palitos de dente e jujubas para cada aluno. Vamos mostrar imagens dos sólidos geométricos e pedir aos alunos que construam esses sólidos usando os palitos e as jujubas como vértices. Por fim, após a montagem, as professoras irão discutir com a turma sobre as características dos sólidos geométricos e pedir aos alunos que

nomeiem os sólidos que construíram. Ao final da aula foram distribuídas lembrancinhas para as crianças.

Material:

- Jujubas, Palitos, folha sulfite, lápis de escrever, borracha, apontador, imagens e desenhos de figuras planas.

Procedimentos:

- Identificação de formas
- Construção de figuras
- Discussão e Conclusão

10 RECURSOS**10.1 RECURSOS HUMANOS:**

Professora Regente, Aluna e Discente do curso de Pedagogia Layane e Vitória.

10.2 RECURSOS DIDÁTICOS:

Figuras planas, desenhos, lápis de escrever, Jujubas, lembrancinha.

11 AVALIAÇÃO:

- Participação ativa dos alunos nas discussões sobre figuras planas e sólidos geométricos.
- Habilidade de identificar e nomear corretamente sólidos geométricos e figuras planas apresentados.
- Habilidade de aplicar o conhecimento na montagem dos sólidos geométricos e figuras planas usando jujubas e palitos.

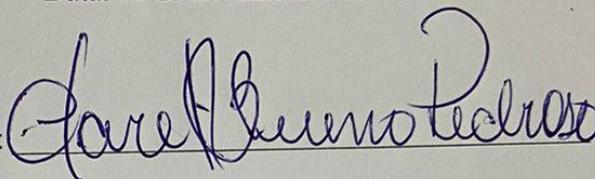
ANEXO 1- Termo de Consentimento de Imagem

TERMO DE CONSENTIMENTO DE IMAGEM

Eu, Claret Bueno Pedroso, na qualidade de gestora da Escola Municipal Amélia Maria Franco devidamente autorizada pelas mães dos alunos, concedo permissão para a divulgação das imagens das crianças matriculadas nesta instituição de ensino, exclusivamente para fins acadêmicos e educacionais.

Data: 06 de novembro de 2023

Assinatura:



Claret Bueno Pedroso

Gestora

[Carimbo da Escola]

E. M. "Amélia Maria Franco"
Aut. pela Res. nº 8296/98 de 15/01/98
Rua Osvaldo Rodrigues, 95
Tel. (34) 3674-1378 - 38800-000-Matutina-MG