



ARTIGO

 <https://doi.org/10.47207/rbem.v3i01.14299>

Materiais Didáticos Manipuláveis para o Ensino de Geometria: Uma Perspectiva para o Sexto Ano do Ensino Fundamental

CORREIA, Vinícius Christian Pinho.

Graduando do Curso de Licenciatura em Matemática; Monitor Voluntário do Laboratório de Desenho e Geometria; Voluntário de Iniciação Científica PICIN/UNEB (2019-2020) do Departamento de Educação da Universidade do Estado da Bahia (DEDC VII/UNEB). ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9938-9578>. E-mail: christianvinicius763@gmail.com.

BRITO, Mirian Ferreira de.

Professora do Curso de Licenciatura em Matemática e do Programa de Pós-graduação em Educação, Cultura e Territórios Semiáridos Universidade do Estado da Bahia (DEDC VII e PPGESA/UNEB). Doutora em Educação Matemática (PUC-SP). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3207-1191>. E-mail: mfbrito@uneb.br.

Resumo: Os conhecimentos geométricos podem ser observados em todos os momentos da nossa vida, seja nos formatos dos pequenos objetos que nos cercam, seja nas grandiosas construções das civilizações humanas. Este fato mostra a importância e a necessidade de incluir seus conteúdos nos espaços escolares de maneira criativa e dinâmica. Para isso, construímos projetos que enfatizam os conhecimentos geométricos com um deles voltados para o ensino de geometria envolvendo materiais didáticos. O projeto foi desenvolvido numa pesquisa durante o Programa de Iniciação Científica (IC) 2019-2020, da Universidade do Estado da Bahia - UNEB no *Campus* Senhor do Bonfim. Neste artigo apresentamos um recorte desta pesquisa com objetivo de catalogar materiais didáticos manipuláveis que podem auxiliar o professor de matemática que leciona geometria para o sexto ano do Ensino Fundamental. A pesquisa ancora-se na perspectiva da abordagem qualitativa e pautou sua construção na revisão bibliográfica de livros, artigos e laboratórios de matemática e geometria de universidades públicas brasileiras. Os dados coletados foram selecionados, analisados e consolidaram 10 categorias. Como resultados catalogamos 92 materiais didáticos manipuláveis que podem ajudar no ensino de conteúdos geométricos para os anos finais do Ensino Fundamental e, destes, 30 podem ser propostos para o sexto ano.

Palavras-chave: Ensino de geometria. Materiais didáticos manipuláveis. Sexto ano do Ensino Fundamental.

Manipulative instructional material for teaching geometry: A perspective for the fifth grade of Elementary School

Abstract: Geometric knowledge can be observed in every moment of our life, whether in the shapes of the small objects that surround us, or in the great constructions of human civilizations. This fact shows us the importance and need of including geometric contents in school spaces in a creative and dynamic way. For this, we built projects that emphasize geometric knowledge with one of them aimed at geometry teaching involving teaching materials. One of these projects was developed in a research of Scientific Initiation Program (IC) 2019-2020, of the Universidade do Estado da Bahia - UNEB in *Campus* Senhor do Bonfim. In this article we present an excerpt of this research with the objective of cataloging manipulative instructional materials that can help the mathematics teacher who teaches geometry for the fifth grade of Elementary School. The research is anchored in the perspective of the

qualitative approach and based its construction in the bibliographical review of books, articles and of mathematics and geometry laboratories of Brazilian public Universities. The collected data were selected, analyzed and consolidated into 10 categories. As a result, we cataloged 92 manipulative instructional materials that may help in the teaching of geometric contents for the final years of Elementary School and, of these, 30 of them presented here can be proposed for the fifth grade.

Keywords: Geometry teaching. Manipulative instructional materials. Fifth year of Elementary School.

Materiales didácticos manipulativos en la enseñanza de la Geometría: Una perspectiva para el quinto grado de Educación Primaria

Resumen: Los conocimientos geométricos se pueden observar en cada momento de nuestra vida, ya sea en las formas de los pequeños objetos que nos rodean, o en las grandiosas construcciones de las civilizaciones humanas. Este hecho muestra la importancia y la necesidad de incluir sus contenidos en los espacios escolares de forma creativa y dinámica. Para eso, construimos proyectos que enfatizan el conocimiento geométrico con uno de ellos dirigido a la enseñanza de la geometría involucrando materiales didácticos. Uno de los proyectos se desarrolló en investigación en el Programa de Iniciación Científica (IC) 2019-2020, de la Universidade do Estado da Bahia - UNEB en el *Campus* Senhor do Bonfim. En este artículo presentamos un extracto de esta investigación con el objetivo de catalogar materiales didácticos manipulativos que puedan ayudar al profesor de matemáticas que enseña geometría para el quinto grado de la Educación Primaria. La investigación está anclada en la perspectiva de un enfoque cualitativo y basó su construcción en la revisión bibliográfica de libros, artículos y de laboratorios de matemáticas y geometría de Universidades públicas brasileñas. Los datos recopilados fueron seleccionados, analizados y consolidados en 10 categorías. Como resultado, catalogamos 92 materiales didácticos manipulativos que pueden auxiliar en la enseñanza de contenidos geométricos para los últimos grados de la Educación Primaria y, de estos, 30 aquí presentados pueden ser propuestos para el quinto grado.

Palabras clave: Enseñanza de la geometría. Materiales didácticos manipulativos. Quinto grado de Enseñanza Primaria.

Introdução

A presença dos conhecimentos geométricos estiveram, e estão presentes, nas mais distintas atividades desenvolvidas pelas civilizações. A comprovação pode ser facilmente detectada na busca por aperfeiçoamento de espaços, de formatos, de distâncias, como por exemplo, nas construções em formatos diversificados, nos trajetos menores ou mais elaborados das cidades, nos objetos que utilizamos para armazenamentos de alimentos, ou nos formatos presentes na natureza. A representação das formas geométricas estão em tudo que construímos ou que vivenciamos.

As exemplificações mostram que a geometria está representada na nossa vida e, portanto, precisa ganhar espaços contextualizados e significativos na educação, particularmente nos anos finais do Ensino Fundamental. Nessa etapa da educação, uma boa

alternativa para alcançar ensino mais abrangente e aprendizagem mais direta é com a utilização de recursos e materiais didáticos diferenciados.

Neste sentido, realizamos uma pesquisa durante a monitoria do Programa de Iniciação Científica (PICIN) da Universidade do Estado da Bahia (UNEB). A pesquisa realizada no período de 2019-2020 (CORREIA, 2019; CORREIA; BRITO, 2020) fez parte dos Projetos do Laboratório de Desenho e Geometria, cujo intuito estava na catalogação de materiais didáticos para o ensino de geometria nos quatro anos finais do Ensino Fundamental. Para isto, utilizamos os estudos de alguns autores, a exemplo de Pavanello (1993), Lorenzato (1995, 2009), Nacarato (2005), Santana (2008), Passos (2009), Rêgo e Rêgo (2009), Kaleff, Rosa e Votto (2010), Zampa e Vieira (2011), Rodrigues e Gazire (2012), Passos e Nacarato (2014), Clemente *et al* (2015), Barguil (2016) e Gonçalves (2021), bem como, informações e coleta de dados dos Laboratórios de Matemática e/ou Geometria da Universidade Federal de Juiz de Fora – UFJF (2019), Universidade Federal de Ceará – UFC (2019), Universidade Federal Fluminense – UFF (2019), Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR (2019), Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC (2019, 2019a), Universidade de São Paulo – USP (2019) e, Universidade do Estado da Bahia – UNEB (2019; 2020; 2022; 2022a).

Nesse artigo, registramos os resultados da pesquisa, já dispostos no Relatório Técnico Final da Iniciação Científica (CORREIA; BRITO, 2020), e para isso, indicamos como objetivo deste artigo, a catalogação de materiais didáticos manipuláveis que podem auxiliar o professor do sexto ano do Ensino Fundamental no ensino de geometria. Para atingir tal objetivo, desenvolvemos uma pesquisa qualitativa e de revisão bibliográfica tomando a Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2017) e literatura pertinente como elementos essenciais para a pesquisa.

Geometria por meio de materiais didáticos no Ensino Fundamental

Por muitos anos o ensino de geometria não fez parte da educação no Brasil. Na melhor das alternativas fazia parte dos capítulos finais de livros didáticos. O que não significava necessariamente compor os planejamentos e aulas de matemática. Para essa exclusão, alguns motivos foram atribuídos que alegavam, por exemplo, a falta de preparo nas formações de professores de matemática e a falta de materiais que ajudassem no ensino desses conteúdos.

Naquele momento, ênfase no ensino estava direcionada para os conteúdos da álgebra e aritmética (LORENZATO, 1995).

Para Pavanello (1993) a exclusão do ensino de geometria no Brasil se acentuou com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional n.º 5692/1971. A autora afirma que essa Lei apresentava condições para o aligeiramento das formações e deixava que as escolas decidissem sobre as organizações das disciplinas. Desta maneira, os professores que não tiveram acesso aos conhecimentos geométricos nas suas formações, também os excluía de seus planejamentos e aulas. Os professores que se aventuraram a ofertar conteúdos de geometria, os incluía nas aulas de Educação Artística (SANTANA, 2008).

Nas últimas décadas podemos observar mudanças em relação a geometria, sejam nas pesquisas, sejam nos currículos escolares (CLEMENTE et al, 2015; PASSOS; NACARATO, 2014). Os resultados do novo momento podem ser visualizados na ampliação de estudos, pesquisas publicadas nos mais diversos periódicos, congressos e bancos de dados que envolvem estudos de Educação Matemática. Sobre a ampliação, Clemente *et al* (2015, p. 11) destacam que “[...] embora ainda existem lacunas e problemáticas que precisam ser discutidas e investigadas, consideramos um avanço, visto que até a década de 1990, os pesquisadores da área relatavam questões do abandono do ensino de geometria.”

A inclusão dos conhecimentos geométricos nos anos finais do Ensino Fundamental é destaque também na Base Nacional Comum Curricular. De acordo com a BNCC (BRASIL, 2017, p. 270) “[...] o ensino de Geometria precisa ser visto como consolidação e ampliação das aprendizagens realizadas [...]” nas etapas que antecedem os anos finais do Ensino Fundamental. O Documento Curricular Referencial da Bahia – DCRB menciona igualmente a geometria e indica que ela precisa “[...] envolver o estudo de um amplo conjunto de conceitos e procedimentos necessários para resolver problemas do mundo físico e de diferentes áreas do conhecimento. [...]” (BAHIA, 2019, p. 346-7).

Os dois documentos reforçam, portanto, a necessidade do ensino de conteúdos geométricos antes mesmo dos anos finais do ensino fundamental, especialmente com a articulação de atividades e objetos que compõem o nosso dia a dia. Para Santana (2008) essa inclusão e articulação deve ser iniciada na primeira etapa de escolarização, a educação infantil.

Ainda em relação à geometria, o DCRB observa que:

[...] O esperado é que alguns dos objetos de conhecimento da unidade temática, como posição e deslocamentos no espaço, formas e relações entre elementos de figuras planas e espaciais, ajudem o aluno a desenvolver o raciocínio necessário para investigar propriedades, fazer conjecturas e produzir argumentos a partir dos conhecimentos de geometria. [...]. (BAHIA, 2019, p. 346).

A ênfase destacada no DCRB compactua com os estudos desenvolvidos nas últimas décadas e que provocaram mudanças significativas na disposição dos conteúdos nos livros didáticos, nos planejamentos escolares e, na publicação de estudos e pesquisas relacionadas a geometria para os anos finais do ensino fundamental. Para Lorenzato (1995, p. 10), é nessa etapa de escolarização “[...] que as primeiras deduções lógicas são construídas; os resultados e os processos devem ser discutidos, embora sem a preocupação com sua formalização.”

Nesta perspectiva, entendemos que acrescentar diferentes metodologias, técnicas, estratégias e materiais didáticos que auxiliem o ensino de geometria pode se configurar como uma boa alternativa para diversificar aulas e ampliar aprendizagens nesse período escolar.

Segundo Lorenzato (2009, p. 18) “Material didático (MD) é qualquer instrumento útil ao processo de ensino-aprendizagem. Portanto, MD pode ser um giz, uma calculadora, um filme, um livro, um quebra-cabeça, um jogo, uma embalagem, uma transparência, entre outros”, desde que utilizado ou intermediado pelo professor em sala de aula para favorecer a educação. A simples utilização do material didático, entretanto, não pode ser considerada como garantia de eficácia no ensino da matemática. É necessário um planejamento adequado para as aulas de matemática, bem como, reflexões sobre a utilização dos MD para evitar equívocos no processo do matematizar (NACARATO, 2005; ROCHA; SILVA, 2020).

Para Rodrigues e Gazire (2012, p. 195) a aprendizagem em geometria pode ser auxiliada por materiais manipuláveis se portando como “[...] um exercício de prática reflexiva para que este possa utilizá-lo de forma correta, tornando assim a aprendizagem dos alunos mais significativa e prazerosa.”

Os materiais manipuláveis também podem contribuir para a inclusão de pessoas com deficiências pelo manuseio tátil ou visualização, conforme asseguram alguns autores como Kaleff, Rosa e Votto (2010). A utilização de materiais manipuláveis para o ensino de geometria, de acordo com as autoras (2010, p. 3), “[...] permitem uma experiência sensorial

mais intensa ao aluno [...]. No caso de estudantes videntes o material didático pode auxiliar no ensino-aprendizagem, no entanto, para o aluno deficiente visual vem a se tornar indispensável.”

Em estudos mais recentes Jesus, Thiengo (2018) e Gonçalves (2021) também reafirmaram a importância dos materiais didáticos manipuláveis para pessoas surdas e, por isso, chamaram atenção para a versatilidade, o estímulo e uma maior compreensão dos conceitos geométricos com a utilização deles.

Essas exemplificações mostraram como os materiais manipuláveis podem auxiliar na aprendizagem de conteúdos geométricos e, por sua vez, nos impulsionaram na construção da pesquisa sobre a catalogação de materiais didáticos e manipuláveis como alternativa para melhorar a aprendizagem. Neste sentido, buscamos pelos conteúdos geométricos que são indicados oficialmente para o ensino de geometria.

Conteúdos geométricos para os anos finais do Ensino Fundamental

Os conteúdos para toda a matemática, inclusive para a geometria estão dispostos, indicados ou sugeridos nos documentos oficiais brasileiros e asseguram uma educação comum a todos. Entre eles, a Base Nacional Comum Curricular – BNCC “[...] de caráter normativo define o conjunto orgânico e progressivo de **aprendizagens essenciais** que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica [...]” (BRASIL, 2017, p. 7, grifo dos autores).

Os conteúdos de matemática na BNCC estão divididos em cinco unidades temáticas (Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas e, Probabilidade e Estatística) e apresentam os objetos de conhecimento que devem ser ensinados em todas as etapas da Educação Básica.

Na Imagem a seguir, observamos os objetos de conhecimento apresentados na Unidade Temática de Geometria para o sexto ano do Ensino Fundamental em conformidade com a BNCC.

Imagem 1 – Objetos de Conhecimento para o 6.º ano do Ensino Fundamental

UNIDADES TEMÁTICAS	OBJETOS DE CONHECIMENTO
Geometria	Plano cartesiano: associação dos vértices de um polígono a pares ordenados
	Prismas e pirâmides: planificações e relações entre seus elementos (vértices, faces e arestas)
	Polígonos: classificações quanto ao número de vértices, às medidas de lados e ângulos e ao paralelismo e perpendicularismo dos lados
	Construção de figuras semelhantes: ampliação e redução de figuras planas em malhas quadriculadas
	Construção de retas paralelas e perpendiculares, fazendo uso de régua, esquadros e <i>softwares</i>

Fonte: (BRASIL, 2017, p. 302)

A Imagem 1 apresenta os objetos de conhecimento indicados para o 6.º ano e nela verificamos a ênfase para as figuras espaciais e planas com destaque para o plano cartesiano, paralelismo e perpendicularismo.

Em relação as figuras, por exemplo, a BNCC (2017, p. 299) destaca como habilidade que precisa ser desenvolvida, a construção de “[...] figuras planas semelhantes em situações de ampliação e de redução, com o uso de malhas quadriculadas, plano cartesiano ou tecnologias digitais.” Para o desenvolvimento de tais habilidades entendemos que há uma necessidade grande de recursos e, especialmente, de planejamento que devem ser realizados pelo professor.

Os conteúdos destinados ao sexto ano do Ensino Fundamental, de modo geral, são amplos e exigem do professor aptidões específicas que vão desde a adequação e planejamento para tantos conteúdos no pouco tempo destinado às aulas, até a inclusão de atividades envolvendo construções com instrumentos de desenho, softwares ou outra alternativa para atender ao exposto na BNCC.

Metodologia

A pesquisa foi desenvolvida por meio de uma abordagem qualitativa que não teve propósito de quantificar e, por isso, trabalhou “com o universo dos significados, dos motivos, das aspirações, das crenças, dos valores e das atitudes” que “difícilmente pode ser traduzido em números e indicadores quantitativos” (MINAYO, 2007, p. 21).

Para o desenvolvimento dos estudos construímos uma revisão bibliográfica (ou revisão de literatura) que de acordo com Vosgerau e Romanowski (2014, p. 170), visa “[...] a construção de uma contextualização para o problema e a análise das possibilidades presentes na literatura consultada para a concepção do referencial teórico da pesquisa.” Para as autoras (2014, p. 170),

[...] o material coletado pelo levantamento bibliográfico é organizado por procedência, ou seja, fontes científicas (artigos, teses, dissertações) e fontes de divulgação de ideias (revistas, sites, vídeos etc.), e, a partir de sua análise, permite ao pesquisador a elaboração de ensaios que favorecem a contextualização, problematização e uma primeira validação do quadro teórico a ser utilizado na investigação empreendida. [...].

Deste modo, a revisão bibliográfica nos permitiu identificar na Base Nacional Comum Curricular - BNCC (BRASIL, 2017) os conteúdos geométricos indicados para serem desenvolvidos no 6.º ano do Ensino Fundamental, assim como, os artigos, livros e sites de laboratórios de matemática e/ou geometria de universidades públicas proporcionaram a seleção dos materiais didáticos manipuláveis.

Os dados iniciais da pesquisa foram coletados no período de 2019-2020 durante a nossa participação no Programa de Iniciação Científica na Universidade do Estado da Bahia (UNEB), com os Projetos de Pesquisa “Materiais Didáticos para o Ensino de Geometria nos Anos Finais do Ensino Fundamental” (CORREIA, 2019) e, “O Ensino de Geometria na Educação Básica por Meio de Materiais Didáticos e Metodologias Alternativas” (BRITO, 2017). Os resultados do primeiro projeto deram origem a novos estudos, dentre eles, o descrito no presente artigo. Para tanto, fizemos um recorte no universo pesquisado para o

sexto ano do Ensino Fundamental e ampliamos a fundamentação teórica e a análise dos resultados.

Para a organização dos dados coletados optamos por categorizar os materiais didáticos em conformidade com suas principais características e elementos semelhantes. Segundo Bardin (1977, p. 118), “Classificar elementos em categorias, impõe a investigação do que cada um deles tem em comum com outros. O que vai permitir seu agrupamento, é a parte comum existente entre eles. [...]” Por isso mesmo, o recurso de categorizar teve por intuito facilitar a identificação dos MD por semelhanças entre eles, e assim, organizá-los por grupos mais específicos denominados de categorias. Os materiais didáticos manipuláveis foram catalogados em 10 categorias em conformidade com suas particularidades e características.

Desta maneira, concluímos a coleta de dados após o processo de seleção, análise e categorização com a junção de conteúdos e materiais didáticos manipuláveis e os registramos em Quadros. Para este artigo, dispomos os dados catalogados e revisados para o sexto ano do Ensino Fundamental.

Resultados encontrados

A coleta de materiais didáticos manipuláveis foi realizada em diferentes fontes. Para isso, fizemos uma leitura ampla e cuidadosa em livros, artigos e sites de laboratórios de matemática e geometria de algumas universidades públicas brasileiras em busca de embasamento teórico e captura de materiais didáticos manipuláveis, considerando para tal, sites que apresentavam atualização inferiores a 10 anos. Além dessa etapa, utilizamos como fonte de informações materiais didáticos manipuláveis pertencentes ao Laboratório de Desenho e Geometria e ao Laboratório de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática do *Campus VII* da UNEB em Senhor do Bonfim, Bahia.

Para isso, selecionamos materiais que se propusessem ao ensino de conteúdos geométricos destacados pela BNCC para o sexto ano do Ensino Fundamental ou que fossem facilmente adaptados para esta finalidade.

Após a coleta selecionamos criteriosamente materiais didáticos para o ensino de geometria levando em consideração as seguintes categorias: Dominó, Dobradura, Jogos, Kit, Peças, Quebra-Cabeça, Sólidos, Tabuleiro, Tangram e Variados. No Quadro 1 enumeramos as

10 categorias, as principais características de cada uma delas e os tipos encontrados.

Quadro 1: Materiais didáticos: categorias, características e tipos

CATEGORIAS	CARACTERÍSTICAS	TIPOS
Dominó	Material com formato de placas retangulares utilizado como jogo, sendo normalmente constituído por 28 peças.	Dominó das 4 Cores; Dominó Geométrico; Pentaminó; Tridominó; Trigominó
Dobraduras	Materiais construídos a partir de dobras feitas em um papel quadrangular ou retangular	Kirigami; Moldes; Origami
Jogos	Material constituído por regras que definem a perda ou ganho. Os jogos podem ser tanto através de atividades físicas ou mental.	Batalha Naval Circular; Batalha Naval Geométrica; Big Caixinha; Caixa Encaixa; Cubo Angis; Jogo da Velha 3D; Jogo da Velha Triangular; Jogo do Círculos; Jogos Artísticos Geométricos; Trilha dos Polígonos; Trilha dos Sólidos Geométricos
Kit	Conjunto de diferentes materiais reunidos em uma única embalagem.	Kit Área e Volume; Kit Geometria Plana; Kit Geometria Geoclick; Kit Semelhanças; Kit Piaget
Peças	Qualquer objeto que forma uma unidade completa.	Algeplan; Área do Círculo Imantado; Área dos Polígonos Imantada; Bloco Mágico; Cubo Desmontado; Cubo Soma; Disco de Frações; Equivalência de Frações; Fiplan; Flex; Flex Memo; Material Dourado; Mosaico; Mosaico Imantado; Q. C. Triângulos; Relações Métricas Triângulo Retângulos EVA; Triângulos Construtores; Turrin
Quebra-Cabeça	Material cujo objetivo consiste na solução da problemática em questão, para consequentemente formar um todo.	Cadea; Castelo Plano; Cruzeta; Cubo Mágico; Encaixe; Nove Triângulos; Quebra-cabeça dos Hexágonos; Quebra-cabeça Mosaico
Sólidos	Material geométrico que possui três dimensões.	Flor; Prisma de Bolinhas; Poliedros de Platão; Sólidos Geométricos
Tabuleiro	Peça de madeira ou de outro material, com rebordos.	Dama; Picaria; Shisima; Soma 15; Soma 28; Soma 34; Tapatan; Traverse; Xadrez
Tangram	É um jogo chinês, que consiste na formação de figuras e desenhos por meio de 7 peças em formato de polígonos (5 triângulos, 1 quadrado, 1 paralelogramo).	Tangram; Tangram Circular; Tangram de Coração; Tangram Hexagonal; Tangram Oval; Tangrans Pitagóricos
Variados	Materiais com diferentes características que não se enquadram nas categorias anteriores.	Artefato Modelador de Paralelogramos; Artefato Modelador de Triângulos; Caixa Tátil; Canudos; Calendário de Propriedades dos Sólidos Geométricos; Compasso; Ciclos Trigonométricos; Esquadros 30°, 45° e 60°; Geoespaço; Geolin; Geoplano; Lanterna; Livro Didático; Jogo da Memória Geométrico; Malha Quadrículada; Palitos (picolé, churrasco, fósforo, entre outros); Prancha Trigonométrica; Régua; Ticômetro; Torre de Hanói; Transferidor; Trena Adaptada; Vertex Ball and Rods

Fonte: Produção pessoal dos autores (CORREIA; BRITO, 2020)

O Quadro 1 apresenta 92 materiais didáticos manipuláveis catalogados dos mais variados tipos e formatos e que podem auxiliar no ensino de geometria nos anos finais do Ensino Fundamental. Para isto, coletamos dados em livros, revistas, no Laboratório de Desenho e Geometria (UNEB, 2019; 2022), no Laboratório de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática (UNEB, 2022a) e, nas páginas de alguns Laboratórios de Matemática e Geometria, a saber: Universidade Federal de Juiz de Fora – UFJF (2019), Universidade Federal de Ceará – UFC (2019), Universidade Federal Fluminense – UFF (2019), Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR (2019), Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC 2019, 2019a) e Universidade de São Paulo – USP (2019).

No Quadro 2 que segue apresentamos algumas opções de aplicação dos materiais didáticos manipuláveis para o 6.º ano do Ensino Fundamental como concretização da nossa coleta e como recorte da pesquisa realizada para a Iniciação Científica.

Quadro 2: Objetos de Conhecimento e materiais didáticos para o 6.º ano do Ensino Fundamental

OBJETOS DE CONHECIMENTO	MATERIAIS DIDÁTICOS
Plano cartesiano: associação dos vértices de um polígono a pares ordenados	Dama; Batalha Naval Geométrica; Geoplano; Malha Quadriculada; Xadrez
Prismas e pirâmides: planificações e relações entre seus elementos (vértices, faces e arestas)	Calendário de Propriedades dos Sólidos Geométricos; Canudos; Kit Área e Volume; Moldes; Origami; Kirigami; Prisma de Bolinhas; Sólidos Geométricos
Polígonos: classificações quanto ao número de vértices, às medidas de lados e ângulos e ao paralelismo e perpendicularismo dos lados	Área dos Polígonos Imantada; Artefato Modelador de Paralelogramos e Triângulos; Batalha Naval Geométrica; Canudos; Esquadros; Fiplan; Flex; Flex Memo; Geoplano; Jogos Artísticos Geométricos; Jogo da Velha Triangular; Kit Geometria Plana; Malha Quadriculada; Mosaicos; Moldes; Origami; Kirigami; Quebra-cabeça dos Hexágonos; Régua; Tangrans; Trilha dos Polígonos; Vertex Ball and Rods
Construção de figuras semelhantes: ampliação e redução de figuras planas em malhas quadriculadas	Esquadros; Geoplano; Malha Quadriculada; Régua
Construção de retas paralelas e perpendiculares, fazendo uso de régua, esquadros e softwares	Canudos; Esquadros; Malhas Quadriculadas; Palitos; Régua

Fonte: Produção pessoal dos autores (CORREIA; BRITO, 2020)

O Quadro apresenta uma amostra de 30 materiais didáticos manipuláveis que podem

ajudar no ensino de conteúdos geométricos indicados pela BNCC para o 6.º ano do Ensino Fundamental. De acordo com autores como Nacarato (2005), Passos (2009), Rêgo e Rêgo (2009), Zampa e Vieira (2011), Rodrigues e Gazire (2012) e, Barguil (2016), os materiais didáticos também podem ser considerados como auxiliares no desenvolvimento cognitivo dos alunos envolvidos, assim como, na ampliação do raciocínio lógico necessário para compreensão da geometria e de outras áreas de conhecimento.

Alguns dos materiais didáticos catalogados podem, inclusive, favorecer para a inclusão de pessoas com deficiências através da visualização, manuseio tátil e/ou pela audição, como o Geoplano, Artefato Modelador de Paralelogramos e Triângulos, Ticômetro, Sólidos Geométricos, Jogos Artísticos Geométricos, Tangram, Cubo Mágico, Flex e Fiplan, dentre outros.

Para exemplificar, tomamos como base dois materiais didáticos: o Geoplano e o Ticômetro. O Geoplano pode facilitar os estudos de conceitos e propriedades das figuras planas através do contato com as mãos (JESUS; THIENGO, 2018). O Ticômetro, por sua vez, serve para medir determinada distância através do som. Esses e outros materiais podem auxiliar as pessoas com deficiências ou ajudar na aprendizagem de conteúdos de geometria desde que o professor inclua esses elementos em seu planejamento de aulas (KALEFF; ROSA; VOTTO, 2010; GONÇALVES, 2021).

Os materiais didáticos que listamos para o 6.º ano também poderão ser aproveitados para outros conteúdos geométricos e/ou para as outras turmas do Ensino Fundamental. Registramos para finalizar, que boa parte dos materiais didáticos descritos nos nossos estudos podem ser comprados a baixo custo ou, até mesmo, confeccionados pelo professor e pela turma com materiais reaproveitados.

Considerações finais

Os materiais didáticos dispostos nesta pesquisa foram coletados, selecionados, categorizados e catalogados visando o favorecimento do ensino de geometria. Para isso, nos debruçamos numa pesquisa qualitativa e de revisão bibliográfica com foco em literatura específica tanto para a fundamentação teórica, quanto para a listagem dos materiais. Os materiais didáticos manipuláveis destacados levaram em consideração os objetos de

conhecimento da geometria para o 6.º ano do Ensino Fundamental, em acordo com a Base Nacional Comum Curricular.

Os resultados da pesquisa concluída como Relatório Técnico de Iniciação Científica da Universidade do Estado da Bahia (UNEB) indicaram 92 materiais didáticos manipuláveis que podem facilitar o ensino de geometria nos anos finais do Ensino Fundamental. Para o presente artigo, propomos 30 materiais para o sexto ano.

Vale destacar, que os materiais didáticos manipuláveis indicados não são regras, e sim possibilidades para o ensino dos conteúdos de geometria. Os materiais didáticos aqui dispostos podem ainda servir para mais de um conteúdo, para outras turmas dessa mesma etapa da educação ou de outras, desde que recebam especial atenção do professor em seu planejamento.

Para finalizar, destacamos que os materiais didáticos manipuláveis podem ser comprados facilmente ou construídos a baixo custo e, podem também facilitar o ensino de conteúdos geométricos para pessoas com deficiência pelo manuseio tátil, visualização ou escuta, portanto, auxiliando no ensino de geometria pela inclusão.

Neste sentido, entendemos que a catalogação de materiais didáticos associados aos objetos de conhecimento ou conteúdos pode facilitar ou indicar possibilidades de ampliação dos conceitos de conteúdos geométricos, bem como, melhorar a aprendizagem de alunos do sexto ano do Ensino Fundamental e fornecer melhores condições de ensino para o professor.

Referências

- BAHIA. *Documento curricular referencial da Bahia para educação infantil e ensino fundamental*. Secretaria da Educação. Superintendência de Políticas para Educação Básica. União Nacional dos Dirigentes Municipais da Bahia. União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação. Salvador: Secretaria da Educação, 2019. Disponível em: <http://www.educacao.ba.gov.br/midias/documentos/documento-curricular-bahia>. Acesso em: 08 nov. 2020.
- BARDIN, Laurence. A categorização. Cap. III. In: BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. Tradução: Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. Lisboa/São Paulo: Edições 70/Livraria Martins Fontes, 1977.
- BARGUIL, Paulo Meireles. Fiplan: recurso didático para o ensino e a aprendizagem de geometria na educação infantil e no ensino fundamental. In: *Anais do XII Encontro Nacional de Educação Matemática*. São Paulo, 2016. Disponível em:



https://ledum.ufc.br/arquivos/produtos/trabalhos/Fiplan_Recurso_Didatico_Ensino_Aprendizagem_Geometria_Educacao_Infantil_Ensino_Fundamental.pdf. Acesso em: 15 fev. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. *Base nacional comum curricular: educação é a base*. Brasília, DF: MEC, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/>. Acesso em: 06 nov. 2019.

BRITO, Mirian Ferreira de. *O ensino de geometria na educação básica por meio de materiais didáticos e metodologias alternativas*. 5f. Projeto de Pesquisa e Extensão. Senhor do Bonfim: UNEB, 2017.

CLEMENTE, João Carlos et al. Ensino e aprendizagem da geometria: um estudo a partir dos periódicos em educação matemática. In: *VII Encontro Mineiro de Educação Matemática*, 2015. Disponível em: <https://docplayer.com.br/37530378-Ensino-e-aprendizagem-da-geometria-um-estudo-a-partir-dos-periodicos-em-educacao-matematica.html>. Acesso em: 19 out. 2019.

CORREIA, Vinícius Christian Pinho; BRITO, Mirian Ferreira de. *Materiais didáticos para o ensino de geometria nos anos finais do ensino fundamental*. 26f. Relatório Técnico Final. Projeto de Iniciação Científica – IC Voluntário. (2019-2020). Senhor do Bonfim, Bahia, UNEB/FAPESB/CNPq, 2020.

CORREIA, Vinícius Christian Pinho. *Materiais didáticos para o ensino de geometria nos anos finais do ensino fundamental*. 4f. Projeto de Pesquisa e Extensão. Mirian Ferreira de Brito (orientadora). Senhor do Bonfim: UNEB, 2019.

GONÇALVES, Francisca Aglaiza Romão Sedrim. O uso do jogo Tangram como material pedagógico matemático para alunos com surdez. In: *Boletim Cearense de Educação e História da Matemática - BOCEHM*, número especial, v. 8, n. 23, p. 1301–1313, 2021. DOI: 10.30938/bocehm.v8i23.4980. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/BOCEHM/article/view/4980/4420>. Acesso em: 21 abr. 2022.

JESUS, Thamires Belo de; THIENGO, Edmar Reis. Ressignificação do conceito de diagonais de um polígono convexo por estudantes surdos à luz dos mecanismos compensatórios. In: *Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática – VII SIPEM*. Foz do Iguaçu, Paraná, 4-8 nov. 2018. Disponível em: http://www.sbemparana.com.br/eventos/index.php/SIPEM/VII_SIPEM/paper/view/511/582. Acesso em: 05 dez. 2019.

KALEFF, Ana Maria Martensen Roland; ROSA, Fernanda Malinosky Coelho da; VOTTO, Bárbara Gomes. Uma aplicação de materiais didáticos no ensino de geometria para deficientes visuais. In: *Anais do Encontro Nacional de Educação Matemática – X ENEM*, Salvador, 7-9 jul. 2010. Disponível em: https://atelierdigitas.net/CDS/ENEM10/artigos/RE/T19_RE433.pdf. Acesso em: 22 nov. 2019.



LORENZATO, Sergio. Porque não ensinar geometria? In: *A Educação Matemática em Revista*. Blumenau: SBEM, Ano III, n. 4, 1.º semestre 1995. Disponível em: http://professoresdematematica.com.br/wa_files/0_20POR_20QUE_20NAO_20ENSINAR_20GEOMETRIA.pdf. Acesso em: 11 nov. 2019.

LORENZATO, Sergio. Laboratório de ensino de matemática e materiais didáticos manipuláveis. In: LORENZATO, Sérgio (org.). In: *Laboratório de ensino de matemática na formação de professores*. 2. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2009. p. 03-37.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. O desafio da pesquisa social. Cap 1. In: *Pesquisa social: teoria, método e criatividade*. Suely Ferreira Deslandes, Romeu Gomes, Maria Cecília de Souza Minayo (Org). 26ª ed. Editora Vozes: Petrópolis, 2007.

NACARATO, Adair Mendes. Eu trabalho primeiro no concreto. In: *Revista de Educação Matemática*, v. 9, n. 9-10, p. 1-6, 2004-2005, SBEM. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/6253402/mod_resource/content/1/Nacarato_eu%20trabalho%20primeiro%20no%20concreto.pdf. Acesso em: 04 abr. 2020.

PASSOS, Carmen Lúcia Brancaglioni. Materiais manipuláveis como recursos didáticos na formação de professores de matemática. In: LORENZATO, Sérgio (org.). In: *Laboratório de ensino de matemática na formação de professores*. 2. ed. Campinas – SP: Autores Associados, 2009. p. 77-92.

PASSOS, Cármen Lúcia Brancaglioni; NACARATO, Adair Mendes. O ensino de geometria no ciclo de alfabetização: um olhar a partir da província Brasil. In: *Educação Matemática Pesquisa*, São Paulo, v. 16, n. 4, p. 1147-1168, 2014. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/22016/pdf>. Acesso em: 22 nov. 2019.

PAVANELLO, Regina Maria. O abandono do ensino da geometria no Brasil: causas e consequências. In: *Zetetiké*, v. 1, n. 1, 1993. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8646822/13724>. Acesso em: 11 nov. 2019.

RÊGO, Rômulo M.; RÊGO, Rogéria G. Desenvolvimento e uso de materiais didáticos no ensino de matemática. In: LORENZATO, Sérgio (org.). *Laboratório de ensino de matemática na formação de professores*. 2. ed. Campinas – SP: Autores Associados, 2009. p. 39-56.

ROCHA, Ermita do Amaral; SILVA, Américo Junior Nunes da. Materiais manipuláveis e o ensino de matemática: dados parciais de um mapear o CONEDU. In: *Anais VII CONEDU - Edição Online*, 15-17 out. 2020. Campina Grande: Realize Editora, 2020. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/68848>. Acesso em: 21 abr. 2022.

RODRIGUES, Fredy Coelho; GAZIRE, Eliane Scheid. Reflexões sobre uso de material didático manipulável no ensino de matemática: da ação experimental à reflexão. In: *Revista Eletrônica de Educação Matemática - Revemat*. Florianópolis, v. 07, n. 2, p. 187-196, 2012.



Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/view/1981-1322.2012v7n2p187/23460>. Acesso em: 23 abr. 2020.

SANTANA, Mirian Brito de. *Geometria e educação infantil: múltiplas imagens, distintos olhares*. 2008. 118 f. Dissertação de Mestrado. (Mestrado em Educação e Contemporaneidade) – Universidade do Estado da Bahia, Salvador, 2008.

UFC. *Laboratório de Educação Matemática*. Universidade Federal de Ceará. 2019. Disponível em: <https://ledum.ufc.br/>. Acesso em: 25 nov. 2019.

UFF. *Laboratório de Ensino de Geometria*. Universidade Federal Fluminense. 2019. Disponível em: <http://leguff.weebly.com/>. Acesso em: 15 nov. 2019.

UFJF. *Laboratório de Ciência e Educação Matemática*. Universidade Federal de Juiz de Fora. 2019. Disponível em: <https://www.ufjf.br/lacem/>. Acesso em: 15 nov. 2019.

UFSC. *Laboratório de Estudos de Matemática e Tecnologias*. Universidade Federal de Santa Catarina. 2019. Disponível em: <http://lemat.sites.ufsc.br/>. Acesso em: 23 nov. 2019.

UFSC. *Laboratório do Ensino de Matemática*. Universidade Federal de Santa Catarina. 2019a. Disponível em: <https://lema.ufsc.br/>. Acesso em: 25 nov. 2019.

UNEB. *Laboratório de Desenho e Geometria*. Universidade do Estado da Bahia. Senhor do Bonfim, Bahia, 2019; 2020; 2022.

UNEB. *Laboratório de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática*. Universidade do Estado da Bahia. Senhor do Bonfim, Bahia. 2022.

USP. *Laboratório de Matemática*. Universidade de São Paulo. 2019. Disponível em: <http://www2.fe.usp.br/~labmat/principal.html>. Acesso em: 06 dez. 2019.

UTFPR. *Laboratório de Ensino de Matemática*. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. 2019. Disponível em: <https://lemutfprmatematica.wixsite.com/lem-matematica-pt/materiais-manipul-veis-e-jogos>. Acesso em: 06 dez. 2019.

VOSGERAU, Dilmeire Sant'Anna Ramos; ROMANOWSKI, Joana Paulin. Estudos de revisão: implicações conceituais e metodológicas. In: *Revista Diálogo Educacional*, Curitiba, v. 14, n. 41, p. 165-189, jan./abr. 2014. Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/index.php/dialogoeducacional/article/download/2317/2233>. Acesso em: 13 maio 2022.

ZAMPA, Régis; VIEIRA, C. M. A geometria na Matemática das séries iniciais do ensino fundamental. In: *Revista da Educação Matemática da UFOP*, v. 1, 2011, X Semana da Matemática e II Semana da Estatística, 2010. Disponível em: <https://periodicos.ufop.br/redumat/article/view/1998/1536>. Acesso em: 19 out. 2019.



REVISTA BAIANA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Artigo submetido em: 22/05/2022

Artigo aceito em: 12/06/2022