

Materiais Didáticos como Proposta Metodológica para a Geometria nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental

Tânia Barbosa de Freitas 

Mirian Ferreira de Brito 

Resumo

O brincar é uma das atividades essenciais realizadas pelas crianças na infância e que pode ser amplamente aproveitada para melhorar a aprendizagem, inclusive de conteúdos escolares. A ação do brincar na Educação Infantil, quase sempre intermediada por outra pessoa ou objeto, é bem estruturada, no entanto, isso parece não ocorrer com facilidade nas demais etapas de escolarização. As pesquisas de estudiosos sobre estas temáticas e nossos projetos sobre geometria nos levaram a discussões em relação ao brincar, a geometria e materiais didáticos para além da Educação Infantil. Deste modo, nos propusemos a catalogar materiais didáticos que auxiliassem no ensino de geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental, por meio de uma pesquisa de características qualitativa e documental. Para tanto, os dados foram coletados, selecionados e catalogados e nos levaram a construção do presente artigo. Os resultados levaram em consideração os objetos de conhecimento da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e foram registrados em Quadros que mostram: os conteúdos oficialmente indicados para a geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental, os materiais didáticos que sugerimos para o ensino destes conteúdos e, finalmente, a junção das duas temáticas (conteúdos geométricos e materiais didáticos). Os materiais didáticos sugeridos podem ser inclusos na metodologia de ensino do professor como ações para brincar e, neste sentido, poderá auxiliá-lo com os conteúdos de geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Palavras-chave: Ensino de Geometria. Materiais Didáticos. Metodologia de Ensino. Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

The Teaching materials as a methodological proposal for geometry in the initial years of elementary school

Tânia Barbosa de Freitas

Mirian Ferreira de Brito

Abstract

Playing is one of the essential activities performed by children in childhood and it can be widely used to improve the learning process, scholar content included. Playful activities in early childhood education, mostly intermediated by another person or object, are well structured, however, it does not seem to occur easily in other stages of schooling. Researches by scholars on these topics and our projects about geometry led us to discussions about playful learning, geometry and teaching materials beyond the early childhood education. In this way, we proposed to catalog teaching materials that would assist in teaching geometry in the initial years of elementary school, through a research of qualitative and documentary characteristics. For this purpose, data was collected, selected and cataloged, and led us to the development of this article. The results took into account the knowledge aims of the National Curricular Common Base (Base Nacional Comum Curricular – BNCC, in portuguese) and were recorded in Tables that show: the officially indicated contents for geometry in the initial years of elementary school, teaching materials that we suggest for teaching these contents and, finally, the two themes combined (geometry contents and teaching materials). The suggested teaching materials can be included in the teacher's teaching methodology as playful actions and, in this regard, can assist him/her with the geometry contents in the initial years of elementary school.

Keywords: Geometry teaching. Teaching materials. Teaching methodology. Initial Years of Elementary School.

Introdução

O brincar é uma das atividades mais importantes e significativas realizadas pelas crianças e que nem sempre recebe a devida valorização de escolas e professores, especialmente quando não está associada a etapa da Educação Infantil.

Estudos realizados a partir do final do século XX, como os apresentados por Rodrigues (2009) e Kishimoto (2010), mostram como o brincar pode trazer benefícios a aprendizagem. O brincar na Educação Infantil representa parte importante no desenvolvimento da criança e pode ser considerada como atividade essencial a fase de vida. Entretanto, a brincadeira não deve ser restrita apenas as crianças em idade pré-escolar. O ato de brincar pode ser estendido as demais fases educacionais, especialmente aos anos iniciais do Ensino Fundamental.

As brincadeiras podem ser aproveitadas para melhorar a aprendizagem de vários conteúdos, dentre eles os de geometria. A brincadeira acontece de inúmeras maneiras e muitas vezes ela está acompanhada por um brinquedo ou um outro material. O professor, portanto, pode utilizar-se do brincar em diversas metodologias de ensino para intermediar os conteúdos geométricos.

A geometria para os anos iniciais do Ensino Fundamental, segundo a Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2017), compreende uma ampliação dos conceitos que foram iniciados na Educação Infantil. Para isto, a BNCC indica que a geometria deve abranger estudos sobre localização e movimentação de pessoas e objetos, figuras planas e espaciais, congruência, simetria e, ampliação e redução de figuras.

O ensino de geometria, a utilização de materiais didáticos e o brincar foram temáticas que se misturaram nas nossas experiências no Laboratório de Desenho e Geometria da Universidade do Estado da Bahia (UNEB), no município de Senhor do Bonfim (Bahia), especialmente quanto participamos do Programa de Iniciação Científica (IC), no período de março-agosto de 2018. Durante o desenvolvimento do Projeto de Iniciação Científica, no qual se discutia as contribuições de materiais didáticos para o ensino de geometria na Educação Infantil e anos iniciais do Ensino Fundamental, percebemos a importância de se discutir metodologias de ensino diferenciadas de modo a potencializar o ensino de matemática na Educação Básica. A participação no Projeto foi de grande aprendizado e despertou nosso interesse na continuidade da pesquisa através de aprofundamento de materiais didáticos para os anos iniciais do Ensino Fundamental.

Este período de aprendizado nos fez refletir acerca de vários questionamentos que nortearam a pesquisa, dentre eles: será que o brincar pode ser estender no ensino para além da Educação Infantil? É possível brincar e aprender com materiais didáticos? Os conteúdos de geometria podem ser ensinados por meio de materiais didáticos nos anos iniciais do Ensino

Fundamental? Que materiais podem ser utilizados para este ensino nessa etapa de escolarização?

Nesta perspectiva, escolhemos como objetivo para o presente estudo, catalogar materiais didáticos para auxiliar o ensino de geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental, numa tentativa de responder alguns dos nossos questionamentos.

Metodologia

Para o desenvolvimento da pesquisa optamos por uma abordagem qualitativa com ênfase na pesquisa documental. Segundo Minayo (2001, p. 21-22), uma pesquisa qualitativa,

[...] trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis.

Já a pesquisa documental, embora se aproxime muito da pesquisa bibliográfica, se diferencia desta por causa da natureza das fontes utilizadas. Neste tipo de pesquisa, utiliza-se materiais de fontes primárias. (SILVA; ALMEIDA; GUINDANI, 2009).

Para tanto, fizemos estudos sobre a geometria dos anos iniciais do Ensino Fundamental por meio de artigos e da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e, sobre materiais didáticos que podem auxiliar no processo de ensino destes conteúdos, em artigos disponibilizados na internet. Os resultados da pesquisa, por sua vez, compuseram dois Quadros. A partir dos Quadros, construímos outro que articula conteúdos geométricos e materiais didáticos que podem auxiliar professores no ensino destes conteúdos.

O brincar e a geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental

O conhecimento em suas variadas vertentes pode ser constituído em todas as etapas de vida. Na infância, por exemplo, pode ser verificado facilmente através do brincar. Para Kishimoto (2010, p. 1), o brincar “[...] dá prazer, não exige como condição um produto final; relaxa, envolve, ensina regras, linguagens, desenvolve habilidades e introduz a criança no mundo imaginário.” Ainda para a autora (2010, p. 1), “[...] a opção pelo brincar desde o início da educação infantil é o que garante a cidadania da criança e ações pedagógicas de maior qualidade.”. Nesta perspectiva, é pertinente considerar que a brincadeira também se constitui como forma de aprendizagem e deve, inclusive, ter sua inserção assegurada na escola. “Mas, ainda é na Educação Infantil, único nível de ensino que a escola deu ‘passaporte livre’, aberto à iniciativa, criatividade, inovação por parte de seus protagonistas, que a brincadeira pode assumir sua forma específica.” (RODRIGUES, 2009, p. 29).

Na Educação Infantil as primeiras sistematizações escolares são iniciadas e abarcam as áreas do conhecimento científico, dentre elas, a matemática. As percepções matemáticas

neste espaço podem ser visualizadas desde as pequenas atividades, como na distância entre a criança e o professor, na localização de outra criança, na quantidade de brinquedos, no formato das mesas e do quadro. O aproveitamento destas experiências pode ser ampliado através de atividades que estimulem a aprendizagem, como o brincar (SANTANA, 2008).

“Mesmo sabendo que o brincar é um espaço de apropriação e constituição pelas crianças de conhecimentos e habilidades no âmbito da linguagem, da cognição de valores e da sociabilidade [...]” (RODRIGUES, 2009, p. 28), a sua inserção nas etapas que segue a Educação Infantil ainda é algo a ser conquistado constantemente.

A etapa escolar dos anos iniciais do Ensino Fundamental, que compreende nove anos de estudos, se configura como o espaço escolar destinado à ampliação das aprendizagens da Educação Infantil e a construção de novos conhecimentos e deve garantir a “integração e continuidade dos processos de aprendizagens das crianças”, conforme indica a BNCC (BRASIL, 2017, p. 53). Os estudos para esta etapa devem compreender as áreas de linguagens, matemática, ciências da natureza, ciências humanas e ensino religioso.

Para a Matemática a BNCC destaca cinco unidades temáticas: números, álgebra, geometria, grandezas e medidas e, probabilidade e estatística. Dentre estas, a geometria se destaca por ser objeto de nossas pesquisas. Para Guimarães (1927, p. 4), geometria é a ciência que estuda a “[...] medida da extensão, como também da forma e da situação das figuras.” Seus estudos permeiam a história da própria humanidade e seus conceitos são incluídos em todos os segmentos de ensino da Educação Básica.

A aprendizagem de conteúdos da matemática está ligada diretamente à maneira com que seus conceitos são abordados em sala de aula. Para Gemignani (2012, p. 6), é necessário que o professor tenha domínio dos conhecimentos, entretanto, mais importante é “[...] formar professores que aprendam a pensar, a correlacionar teoria e prática, a buscar, de modo criativo e adequado às necessidades da sociedade [...]” Desta maneira, podemos dizer que parte do sucesso da aprendizagem de matemática e, também da geometria, se deve as metodologias de ensino adotadas pelo professor. De acordo com Lacanallo e colaboradores (2007, p. 2),

Entende-se que os métodos de ensino e de aprendizagem são expressões educacionais e, ao mesmo tempo, uma resposta pedagógica às necessidades de apropriação sistematizada do conhecimento científico em um dado momento histórico representando um processo dialético de produção. [...].

As metodologias adotadas pelo professor para o ensino de qualquer unidade temática, como da geometria, devem ser cuidadosamente planejadas levando em consideração o conteúdo, o universo da criança, os conhecimentos e os objetivos que se quer abranger, os conhecimentos prévios da criança, dentre outros. É necessário estar atento também ao que deve ser abordado em cada etapa e para isso, registramos a seguir no Quadro 1, os objetos de conhecimento indicados para o ensino de geometria em conformidade com a BNCC.

Quadro 1: Objeto de Conhecimento de geometria para os anos iniciais do Ensino Fundamental para cada ano letivo

1.º ANO	2.º ANO	3.º ANO	4.º ANO	5.º ANO
Localização de objetos e de pessoas no espaço, utilizando diversos pontos de referência e vocabulário apropriado	Localização e movimentação de pessoas e objetos no espaço, segundo pontos de referência, e indicação de mudanças de direção e sentido	Localização e movimentação: representação de objetos e pontos de referência	Localização e movimentação: pontos de referência, direção e sentido Paralelismo e perpendicularismo	Plano cartesiano: coordenadas cartesianas (1.º quadrante) e representação de deslocamentos no plano cartesiano
Figuras geométricas espaciais: reconhecimento e relações com objetos familiares do mundo físico	Esboço de roteiros e de plantas simples	Figuras geométricas espaciais (cubo, bloco retangular, pirâmide, cone, cilindro e esfera): reconhecimento, análise de características e planificações	Figuras geométricas espaciais (prismas e pirâmides): reconhecimento, representações, planificações e características	Figuras geométricas espaciais: reconhecimento, representações, planificações e características
Figuras geométricas planas: reconhecimento do formato das faces de figuras geométricas espaciais	Figuras geométricas espaciais (cubo, bloco retangular, pirâmide, cone, cilindro e esfera): reconhecimento e características	Figuras geométricas planas (triângulo, quadrado, retângulo, trapézio e paralelogramo): reconhecimento e análise de características	Ângulos retos e não retos: uso de dobraduras, esquadros e softwares	Figuras geométricas planas: características, representações e ângulos
	Figuras geométricas planas (círculo, quadrado, retângulo e triângulo): reconhecimento e características	Congruência de figuras geométricas planas	Simetria de reflexão	Ampliação e redução de figuras poligonais em malhas quadriculadas: reconhecimento da congruência dos ângulos e da proporcionalidade dos lados correspondentes

Fonte: Adaptado da Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2017).

A partir dos conteúdos geométricos indicados para os anos iniciais do Ensino Fundamental pela BNCC (BRASIL, 2017) e disposto no Quadro 1, o professor pode planejar sua metodologia de ensino e nela optar, por exemplo, pelo desenvolvimento de atividades com a utilização de materiais didáticos. Deste modo, poderá incluir um item importante para a continuidade do brincar nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Materiais didáticos para o ensino de geometria

A brincadeira é uma das atividades mais importantes da infância, uma vez que carrega consigo inúmeras experiências e aprendizagens. No geral, as crianças brincam em grupos e com algum objeto que pode ser caracterizado como um brinquedo. De acordo com Kishimoto (2010, p. 1),

A criança não nasce sabendo brincar, ela precisa aprender, por meio das interações com outras crianças e com os adultos. Ela descobre, em contato com objetos e brinquedos, certas formas de uso desses materiais. Observando outras crianças e as intervenções da professora, ela aprende novas brincadeiras e suas regras.

Através da manipulação de um objeto a criança percebe e observa características, visualiza padrões e consegue construir as primeiras abstrações (SANTANA, 2008). Pode-se, portanto, pensar a utilização da manipulação de objetos como metodologia de ensino, partindo de que “Os métodos e metodologias de ensino são destinados a efetivar o processo de ensino podendo ser de forma individual, em grupo, coletiva ou socializada-individualizante. [...]” (BRIGHENTI; BIAVATTI; SOUZA, 2015, p. 290).

A ideia de trabalhar os conceitos geométricos a partir do concreto é bastante válida uma vez que lidamos diariamente com representações dos elementos e propriedades da geometria. Desta maneira, a utilização de materiais para o ensino de geometria possibilita a construção de significados e validação dos outros conceitos matemáticos aprendidos em momentos de anteriores e, que podem ser considerados como base para aprendizagem de novos conceitos. De acordo com Pinto (2012, p. 22),

[...] Tem-se observado, em vários estudos, que os alunos que utilizam materiais, principalmente nos primeiros anos, [...] aprendem de forma mais segura. Isto porque, ao utilizar os materiais, os alunos experimentam e reflectem, comunicando, e assim a aprendizagem é adquirida de forma mais significativa e consolidada. [...].

Para desenvolvimento dos estudos aqui descritos utilizamos o termo material didático para generalizar os recursos porque melhor responde ao nosso propósito investigativo. Para Freitas (2007, p. 21), recursos, tecnologias educacionais ou “[...] materiais e equipamentos são todo e qualquer recurso utilizado em um procedimento de ensino, visando à estimulação do aluno e à sua aproximação do conteúdo.” Vale salientar, no entanto, que para utilização de qualquer material didático é necessário um planejamento adequado. De acordo com Cavalcanti e colaboradores (2007, p. 4),

[...] a utilização desses recursos didáticos condizente com uma fundamentação teórica que a justifique, depende da clareza de objetivos, dos critérios na escolha do material e do planejamento de situações de aprendizagem que evidenciem maior proximidade na interação do material concreto e as relações matemáticas implícitas.

A validade e o sucesso na utilização de materiais didáticos nas aulas, portanto, depende de planejamento prévio e a utilização por si só não é garantia de sucesso.

Na perspectiva de auxiliar no planejamento de aulas de geometria selecionamos materiais didáticos que podem auxiliar no ensino e construímos o Quadro 2 a seguir.

Quadro 2: Materiais didáticos para o ensino de geometria

Materiais Didáticos para o ensino de geometria	conceito/definição
Blocos Lógicos	“Blocos Lógicos são um conjunto de 48 peças de plástico ou madeira criados por Zoltan Dienes. [...]. Os blocos apresentam formas de círculo, quadrado, triângulo e retângulo, de tamanho grande ou pequeno, espessura grosso ou fino e coloridos (amarelo, vermelho e azul).” (LABORATÓRIO DE ENSINO DE MATEMÁTICA, UFTPR, [2018], p. 1).
Criatimã	“[...] Barras de plástico em cujas extremidades há um ímã. Essas barras se unem entre si e com pequenas esferas metálicas, sendo muito útil na formação de polígonos e n-edros.” (LABORATÓRIO DE MATEMÁTICA DA FEUSP, 2017, p. 28).
Escala Cuisenaire	“O material Cuisenaire é constituído por uma série de barras de madeira, sem divisão em unidades e com tamanhos variando de uma até dez unidades. Cada tamanho corresponde a uma cor específica.” (LABORATÓRIO DE ENSINO DE MATEMÁTICA, UFTPR, [2018], p. 1).
Fiplan	Consiste em “[...] sessenta peças, as quais se diferenciam por 3 atributos: formato (círculo, triângulo, quadrado e retângulo), cor (amarelo, vermelho e azul), tamanho (muito pequeno, pequeno, médio, grande e muito grande).” (BARGUIL, 2016, p. 6).
Geoespaço	“O geoespaço é uma ferramenta simples e de fácil manuseio que possibilita a construção e visualização detalhada das formas geométricas espaciais. [...]” (RODRIGUES, 2011, p. 3).
Geolic	“[...] Barras de plástico em cujas extremidades são colocados conectores plásticos. São muito úteis na formação de polígonos e n-edros.” (LABORATÓRIO DE MATEMÁTICA DA FEUSP, 2017, p. 28).
Geoplano (triangular, circular, quadrangular)	“O geoplano é formado por uma tábua de madeira com pregos cravados, os quais formam uma malha. É um instrumento importante no ensino de geometria plana.” (LABORATÓRIO DE MATEMÁTICA DA FEUSP, 2017, 15).
Hex	“Hex é um jogo de conexão, no qual dois jogadores competem para construir uma cadeia contínua de peças, ligando dois lados opostos de um tabuleiro [...]” (NUNES, 2009, p. 6).
Jogo de trilha geométrica	Jogo com o formato de caminho, dividido em formato de quadrados ou retângulos. Em cada uma das figuras consta atividades, questões ou outra instrução que deve ser respondida. As respostas corretas levam a avançar no caminho e concluir a trilha. As respostas erradas colocam o jogador a permanecer no mesmo lugar ou a retornar algumas casas, conforme as regras determinadas antecipadamente.
Jogo da memória	Consiste em uma quantidade de cartas que possuem pares relacionados, podem ser figuras, nomes etc. No jogo elas ficam viradas para baixo e os alunos devem achar os pares correspondentes a cada jogada e, ganha quem achar mais pares.
Kit semelhança	“[...] Material usado para o ensino de semelhança de triângulos.” (LABORATÓRIO DE MATEMÁTICA DA FEUSP, 2017, p. 28).
Malha pontilhada/quadriculada	“As malhas são representadas por um tipo de papel que permite desenvolver várias atividades, podendo ser pontilhada, triangular, quadrangular ou qualquer outra composição de polígonos.” (ALMEIDA, 2010, p. 14).
Mapas	Mapas físicos de ruas ou cidades que comporta desenhos simples ou com detalhes mais elevados a depender do conteúdo ou ano de escolarização que será utilizado.
Material dourado	Conjunto de peças em madeira “[...] constituído por cubinhos, barras, placas e cubão [...]” (LABORATÓRIO DE ENSINO DE MATEMÁTICA, UFTPR, [2018], p. 1).

Mosaico geométrico	“O mosaico é um instrumento útil para aprimorar a criatividade dos usuários. Também permite explorar ideias superficiais de figuras geométricas.” (LABORATÓRIO DE CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA – UFJF, [2020], p.1).
Origami	“A palavra japonesa origami quer dizer ‘dobrar papel’ (ori = dobrar; kami = papel) e se refere a uma arte hoje disseminada pelo mundo inteiro. [...]” (LEROY, 2010, p. 9).
Pentaminó	“Se pegarmos cinco quadradinhos de mesmo tamanho e juntarmos de modo que fiquem ligados pelo menos por um lado, teremos doze figuras diferentes. Ao conjunto dessas doze peças de formatos diferentes, chamamos de PENTAMINÓS.” (LABORATÓRIO DE ENSINO DE MATEMÁTICA, UFTPR, [2018], p.1).
Planificação dos sólidos	Conjunto composto com as planificações dos principais sólidos geométricos em papel ou outro material.
Sólidos geométricos	Representação dos sólidos em madeira, papel, acrílico ou outro material.
Tangram	“[...] quebra-cabeça chinês formado por 7 peças (5 triângulos, 1 quadrado e 1 paralelogramo).” (LABORATÓRIO DE ENSINO DE MATEMÁTICA, UFTPR, [2018], p. 1).
Torre de hanói	“Torre de Hanói é um quebra-cabeça que consiste em uma base com três pinos e várias coroas circulares de diâmetros diferentes. Iniciando em um pino, com todas as coroas posicionadas sobre ele, da de maior diâmetro para a de menor diâmetro (de baixo para cima), o objetivo é transportar toda a torre para outro pino, sendo que só se pode movimentar uma peça de cada vez, a qual deve ser a do topo. Mantém-se a regra dos diâmetros das coroas circulares.” (LABORATÓRIO DE MATEMÁTICA DA FEUSP, 2017, p. 26).

Fonte: Elaboração das autoras, 2019-2020.

Os materiais didáticos do Quadro 2 são resultados da coleta de dados realizada em artigos na internet, no período de 2018-2020 (FREITAS, BRITO, 2019) e, que foram ampliados e direcionadas exclusivamente para os anos iniciais do Ensino Fundamental entre 2019-2020. Alguns dos materiais, apesar de pouco conhecidos mostram uma grande versatilidade e podem ser utilizados para abordar mais de um conteúdo. Um exemplo é o Material Dourado¹⁹ que normalmente é utilizado para o ensino dos sistemas de numeração, mas pode também ajudar no estudo dos sólidos geométricos.

Alguns desses materiais podem ser comprados facilmente em lojas e livrarias, mas também podem ser confeccionados pelo próprio professor, como o Geoplano e o Geoespaço²⁰. Outros materiais didáticos, como os sólidos e suas planificações, podem ser construídos com materiais simples e acessíveis como papel ou papelão. Podem inclusive, ser confeccionados com papéis já utilizados.

¹⁹ De acordo com Rodrigues (2012, p. 5) o Material Dourado, originalmente denominado de “Material das Contas Douradas” “[...] é conveniente para uso nas operações básicas no conjunto dos números naturais. Embora especialmente elaborado para o trabalho com aritmética, a idealização deste material seguiu os mesmos princípios montessorianos para a criação de qualquer um dos seus materiais, seguindo de perto um dos princípios mais fundamentais, que é o da educação sensorial [...]”

²⁰ Para Morais e colaboradores (2008, p. 2), “O Geoplano consiste em um tabuleiro, composto por uma malha de pontos dispostos de forma matricial, cuja distância vertical e horizontal entre pontos vizinhos é a mesma. [...]” Já o Geoespaço “[...] estendido para o espaço tridimensional, sendo este constituído por dois “geoplanos” paralelos [...]”

Materiais didáticos como proposta metodológica para a geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental

A partir da identificação dos conteúdos geométricos que compõem os anos iniciais do Ensino Fundamental (Quadro 1) e dos materiais didáticos que podem auxiliar professores no ensino destes conteúdos (Quadro 2), construímos os Quadros 3, 4, 5, 6 e 7 a seguir. Os Quadros apresentam sugestões que articulam conteúdos e materiais didáticos para o ensino de geometria e estão catalogados de acordo com os primeiros cinco anos do Ensino Fundamental.

Quadro 3: objetos de conhecimento de geometria e materiais didáticos para o 1.º ano do ensino fundamental

Objetos de conhecimento	Materiais didáticos
Localização de objetos e de pessoas no espaço, utilizando diversos pontos de referência e vocabulário apropriado	Geoespaço, Geoplano, Jogo da Memória, Mapas, Hex
Figuras geométricas espaciais: reconhecimento e relações com objetos familiares do mundo físico	Blocos Lógicos, Escala Cuisenaire, Geoespaço, Material Dourado, Origami, Sólidos Geométricos
Figuras geométricas planas: reconhecimento do formato das faces de figuras geométricas espaciais	Flippan, Geolig, Geoplano, Jogo da Memória, Jogo de Trilha Geométrica, Kit Semelhança, Mosaico Geométrico, Origami, Planificação dos Sólidos, Tangram

Fonte: adaptado da base nacional comum curricular (brasil, 2017).

Observamos no Quadro 3, que no primeiro ano do Ensino Fundamental são indicados apenas três conteúdos bases para o ano letivo. De acordo com a BNCC (BRASIL, 2017), os objetos do conhecimento desta etapa de escolarização devem ser ampliados de modo a garantir a continuidade da aprendizagem construída na Educação Infantil.

No Quadro 4 que segue, apresentamos os objetos de conhecimento e os materiais didáticos que sugerimos para o ensino de geometria no segundo ano do Ensino Fundamental.

Quadro 4: objetos de conhecimento de geometria e materiais didáticos para o 2.º ano do ensino fundamental

Objetos de conhecimento	Materiais didáticos
Localização e movimentação de pessoas e objetos no espaço, segundo pontos de referência, e indicação de mudanças de direção e sentido	Geoespaço, Geoplano, Jogo da Memória, Mapas, Hex
Esboço de roteiros e de plantas simples	Kit Semelhança, Malha Pontilhada/Quadriculada, Planificação dos Sólidos
Figuras geométricas espaciais (cubo, bloco retangular, pirâmide, cone, cilindro e esfera): reconhecimento e características	Blocos Lógicos, Geoespaço, Geolig, Jogo da Memória, Jogo de Trilha Geométrica, Kit Semelhança, Material Dourado, Planificação dos Sólidos, Sólidos Geométricos

Figuras geométricas planas (círculo, quadrado, retângulo e triângulo): reconhecimento e características	Geolig, Geoplano, Jogo da Memória, Jogo de Trilha Geométrica, Kit Semelhança, Mosaico Geométrico, Origami, Pentaminó, Tangram, Torre de Hanói
---------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fonte: Adaptado da Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2017).

No Quadro 4, podemos verificar que os objetos de conhecimento do primeiro ano são retomados, aprofundados e acrescidos de novos conteúdos no segundo ano do Ensino Fundamental. De acordo com Cavalcanti e colaboradores (2007, p. 3), os materiais didáticos sugeridos podem auxiliar nas “[...] idéias matemáticas, servindo de motivação para a concretização da aprendizagem e desenvolvimento de uma autonomia intelectual.”

No quadro 5 a seguir, apresentamos os objetos de conhecimento para o terceiro ano do Ensino Fundamental e materiais didáticos que sugerimos para cada um dos conteúdos listados.

Quadro 5: objetos de conhecimento de geometria e materiais didáticos para o 3.º ano do ensino fundamental

Objetos de conhecimento	Materiais didáticos
Localização e movimentação: representação de objetos e pontos de referência	Geoespaço, Geoplano, Jogo da Memória, Mapas, Hex
Figuras geométricas espaciais (cubo, bloco retangular, pirâmide, cone, cilindro e esfera): reconhecimento, análise de características e planificações	Geoespaço, Geolig, Jogo de Trilha Geométrica, Material Dourado, Planificação dos Sólidos, Sólidos Geométricos
Figuras geométricas planas (triângulo, quadrado, retângulo, trapézio e paralelogramo): reconhecimento e análise de características	Geolig, Fiplan, Origami, Kit Semelhança, Jogo de Trilha Geométrica, Jogos da Memória, Mosaico Geométrico, Tangram,
Congruência de figuras geométricas planas	Fiplan, Geolig, Jogo da Memória, Jogo de Trilha Geométrica, Kit Semelhança, Mosaico Geométrico, Origami

Fonte: Adaptado da Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2017).

Observamos no Quadro 5, igualmente como no anterior, que maioria dos objetos de conhecimento são mantidos e, é acrescido o conteúdo de congruência de figuras geométricas planas. Nesse mesmo quadro sugerimos alguns materiais didáticos que podem ser utilizados em aulas de geometria. De acordo com Almeida (2010, p. 8), as “Atividades práticas com materiais manipuláveis podem fazer com que o aluno focalize com atenção e concentração o conteúdo a ser aprendido. [...]” A seguir, apresentamos no Quadro 6, os objetos de conhecimentos e materiais didáticos para o quarto ano do Ensino Fundamental.

Quadro 6: objetos de conhecimento de geometria e materiais didáticos para o 4.º ano do ensino fundamental

Objetos de conhecimento	Materiais didáticos
-------------------------	---------------------

Localização e movimentação: pontos de referência, direção e sentido Paralelismo e perpendicularismo	Geoespaço, Geoplano, Hex, Jogo da Memória, Jogo de Trilha Geométrica, Mapas, Origami
Figuras geométricas espaciais (prismas e pirâmides): reconhecimento, representações, planificações e características	Criatimã, Geoespaço, Material Dourado, Planificação dos Sólidos
Ângulos retos e não retos: uso de dobraduras, esquadros e softwares	Jogo da Memória, Jogo de Trilha Geométrica, Kit Semelhança, Origami
Simetria de reflexão	Kit Semelhança, Malha Pontilhada/Quadriculada, Origami

Fonte: Adaptado da Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2017).

No Quadro 6, podemos observar mais uma vez a continuação dos estudos iniciados no ano anterior. Segundo a BNCC (BRASIL, 2017), a utilização de alguns recursos a exemplo das dobraduras, esquadros e softwares, por si só não é garantia de aprendizagem. Para Rodrigues e Gazire (2012, p. 195) “[...] a eficiência do material didático manipulável [...], depende mais da forma como o professor irá utilizá-lo no momento em que está a mediar uma atividade com este material, do que simplesmente considerar o uso pelo uso.” A utilização de materiais didáticos ou qualquer outro recurso no ensino deve ser motivo de um planejamento adequado, visando seus objetivos traçados.

Registramos por fim, os objetos de conhecimento e os materiais didáticos para o ensino geometria do quinto ano do Ensino Fundamental, no Quadro 7, apresentado a seguir.

Quadro 7: objetos de conhecimento de geometria e materiais didáticos para o 5.º ano do ensino fundamental

Objetos de conhecimento	Materiais didáticos
Plano cartesiano: coordenadas cartesianas (1.º quadrante) e representação de deslocamentos no plano cartesiano	Geoplano, Hex, Jogo da Memória, Jogo de Trilha Geométrica
Figuras geométricas espaciais: reconhecimento, representações, planificações e características	Criatimã, Geoespaço, Material Dourado, Planificação dos Sólidos, Sólidos Geométricos
Figuras geométricas planas: características, representações e ângulos	Geolig, Jogo da Memória, Jogo de Trilha Geométrica, Kit Semelhança, Pentaminó
Ampliação e redução de figuras poligonais em malhas quadriculadas: reconhecimento da congruência dos ângulos e da proporcionalidade dos lados correspondentes	Geolig, Geoplano, Jogo da Memória, Jogo de Trilha Geométrica, Kit Semelhança, Malha Pontilhada/Quadriculada, Mapas

Fonte: Adaptado da Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2017).

O último Quadro, assim como os demais, apresenta o conjunto de objetos de conhecimento do ensino de geometria e materiais didáticos numa continuidade do ano anterior. Nesta fase educacional, final dos anos iniciais, a criança deve ter construído base para o conhecimento que será motivo de estudos da próxima etapa. Os conceitos de geometria nos anos iniciais de acordo com Silva e Valente (2013, p. 194) estão organizados desta maneira: “[...] De um lado, o trabalho pedagógico voltado para questões não propriamente geométricas, mas que dizem respeito à apropriação do espaço; de outro, os temas definidores da geometria ligados à abstração das formas geométricas.”

Desta maneira, os Quadros apresentados registraram objetos de conhecimento geométricos indicados para os anos iniciais do Ensino Fundamental e materiais didáticos que podem auxiliar no seu ensino. Os materiais sugeridos não são rigorosos em relação ao ano de escolaridade e nem exclusivos para um único conteúdo. Cabe salientar, que alguns materiais podem ser facilmente utilizados para o ensino de mais de um conteúdo, ou até mesmo, passar por modificações ou pequenos ajustes de regras e servir para o ensino de outro conteúdo.

Podemos verificar ainda através dos Quadros, que alguns objetos de conhecimento estão presentes em todos ou quase todos os cinco anos iniciais do Ensino Fundamental e que os mesmos materiais didáticos também aparecem para muitos conteúdos. A utilização de um mesmo material para o ensino de dois ou mais conceitos diferentes, como o Jogo da Trilha Geométrica, pode promover economia temporal e financeira para o professor e escola. Comprando ou produzindo um Kit Semelhança, por exemplo, o professor poderá utilizar para abordar os conceitos de geometria plana do 1.º ao 5.º sem necessidade de aquisição de novos kits a cada ano.

Estas diversificações podem ser alcançadas, por exemplo, com a ampliação de exigências ou cobranças em relação ao conteúdo, com a redução ou ampliação de regras e combinados, ou com ajustes do material a depender do ano letivo da criança e do nível de aprendizagem.

Deste modo, podemos dizer que os materiais didáticos sugeridos neste trabalho podem auxiliar na aprendizagem dos objetos de conhecimento de geometria porque ganham outro foco diferente do ensino tradicional que é o brincar.

Considerações finais

O brincar é uma das atividades mais elementares da infância e encontra lugar de destaque na escola, em turmas da Educação Infantil. Nas demais etapas da educação, no entanto, o destaque não parece frequente. Acreditamos, porém, que o ato do brincar poderia ser aproveitado em outros contextos para ampliar a aprendizagem, inclusive de componentes curriculares. Baseados nestas discussões e, considerando nossos estudos em relação à geometria, construímos esta pesquisa e artigo.

Nesta perspectiva, decidimos catalogar materiais didáticos que auxiliassem no ensino de geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental, através de uma pesquisa qualitativa e documental. Para isso, realizamos coleta de informações e os resultados foram dispostos em Quadros. Os últimos deles apresentaram nossas sugestões de articulação entre objetos de conhecimento geométricos e materiais didáticos para os primeiros cinco anos do Ensino Fundamental. As articulações levaram em consideração, materiais didáticos de fácil acesso e manuseio e, também, acessível para compra ou construção, como por exemplo, papel ou papelão reciclado. Outra vantagem da utilização de materiais didáticos é que muitos deles podem ser aproveitados para mais de um conceito geométrico ou ano escolar por meio de adaptações ou mudanças de regras ou combinados.

Deste modo, entendemos que a utilização de materiais didáticos para o ensino de geometria pode se tornar uma excelente oportunidade para que o professor amplie a metodologia de ensino por meio do brincar, nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Referências

- ALMEIDA, M. de L.. **Unidade didática áreas de figuras geométricas planas**. Produção Didático Pedagógica - Unidade Didática - apresentada ao Programa de Desenvolvimento Educacional - PDE/2009, 2010. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2009_fafipa_matematica_md_maria_de_lourdes_almeida.pdf. Acesso em: 15 de abr. de 2020.
- BARGUIL, P. M.. **Fiplan: recurso didático para o ensino e a aprendizagem de geometria na educação infantil e no ensino fundamental**. In: XII Encontro Nacional de Educação Matemática, São Paulo: SBEM, 13 a 16 de jul. de 2016. Disponível em: http://www.sbem.com.br/enem2016/anais/pdf/6707_4204_ID.pdf. Acesso em: 15 de abr. de 2020.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base nacional comum curricular**. Educação é a Base. Brasília: MEC/CONSED/UNDIME, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/02/bncc-20dez-site.pdf>. Acesso em: 24 de abr. de 2018.
- BRIGHENTI, J.; BIAVATTI, V. T.; SOUZA, T. R. de. **Metodologias de ensino-aprendizagem: uma abordagem sob a percepção dos alunos**. In: Revista GUAL, Florianópolis, v. 8, n. 3, p. 281-304, set. 2015. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/gual/article/view/1983-4535.2015v8n3p281>. Acesso em: 15 de abr. de 2020.

CAVALCANTI, L. B. et al. Materiais didáticos e aula de matemática. In: **Encontro Nacional de Educação Matemática**, 9, 2007, Belo Horizonte. Disponível em: http://sbem.iurio094.hospedagemdesites.ws/anais/ix_enem/Html/posteres.html. Acesso em: 10 de jan. de 2020.

FREITAS, O. **Equipamentos e materiais didáticos**. Brasília: Universidade de Brasília, 2007. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/profunc/equipamentos.pdf>. Acesso em: 13 de ago. de 2019.

FREITAS, T. B. de; BRITO, Mirian Ferreira de. Materiais didáticos para o ensino de geometria na educação infantil e anos iniciais do ensino fundamental. In: **Ciências Exatas e da Terra e a Dimensão Adquirida através da Evolução Tecnológica** (recurso eletrônico), v. 1. Jose González Aguilera e Alan Mario Zuffo (orgs.). ISBN 978-85-7247-472-6. DOI 10.22533/at.ed.726191107. Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019.

GEMIGNANI, E. Y. M. Y. Formação de professores e metodologias ativas de ensino-aprendizagem: ensinar para a compreensão. In: **Revista Fronteira das Educação** [online], Recife, v. 1, n. 2, 2012. ISSN: 2237-9703. Disponível em: <https://www.avantis.edu.br/uploads/arquivo/K2t3kZ.pdf>. Acesso em 15 de abr. de 2020.

GUIMARÃES, S. **Geometrias não euclidianas**. Salvador: Economia, 1927.

KISHIMOTO, T. M. Brinquedos e brincadeiras na educação infantil. In: **Anais do I Seminário Nacional: Currículo em Movimento – Perspectivas Atuais** Belo Horizonte, nov. de 2010. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/dezembro-2010-pdf/7155-2-3-brinquedos-brincadeiras-tizuko-morchida/file>. Acesso em: 17 de abr. de 2020.

LABORATÓRIO DE ENSINO DE MATEMÁTICA. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Disponível em: <http://www.utfpr.edu.br/cornelioprocopio/cursos/licenciaturas/Ofertados-neste-Campus/matematica/laboratorios/laboratorios>. Acesso em: 10 de ago. de 2018.

LABORATÓRIO DE MATEMÁTICA DA FEUSP. Universidade de São Paulo. Faculdade de Educação. Disponível em: <http://www.labeduc.fe.usp.br/wp-content/uploads/Relat%C3%B3rio-LabMat-14-08-2017.pdf>. Acesso em: 10 de jan. de 2020.

LABORATÓRIO DE CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA - LACEM. Centro de Ciências. Universidade Federal de Juiz de Fora. [2020]. Disponível em: <http://www.ufjf.br/lacem/materiais/>. Acesso em: 19 de abr. de 2020.

LACANALLO, L. F et al. Métodos de ensino e de aprendizagem: uma análise histórica e educacional do trabalho didático. In: **VII Jornada do HISTEDBR: O trabalho**

- didático na história da educação. Campo Grande, 17 a 19 de setembro de 2007. Disponível em: http://www.histedbr.fe.unicamp.br/acer_histedbr/jornada/jornada7/_GT4%20PDF/M%C9TODOS%20DE%20ENSINO%20E%20DE%20APRENDIZAGEM%20UMA%20AN%C1LISE%20HIST%D3RICA.pdf. Acesso em: 10 de abr. de 2020.
- LEROY, L. **Aprendendo geometria com origami**. 79f. Monografia (Curso de Especialização em Matemática para Professores do Ensino Básico) – Departamento de Matemática, Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, UFMG, 2010. Disponível em: <https://www.ime.usp.br/~iole/aprendendo%20geometria%20com%20origami.pdf>. Acesso em 18 de abr. de 2020.
- MINAYO, M. C. de S. (org.). **Pesquisa social. teoria, método e criatividade**. 18 ed. Petrópolis: Vozes, 2001. Disponível em: http://www.faed.udesc.br/arquivos/id_submenu/1428/minayo__2001.pdf. Acesso em: 17 de ago. de 2019.
- MORAIS, A. M. de; et al. RPG para ensino de geometria espacial e o Jogo GeoEspaçoPEC. In: **VIII ERMAC** – Encontro Regional de Matemática Aplicada e Computacional. Universidade Federal do Rio Grande do Norte; Natal/RN, 20-22 nov. 2008. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Ronei-Moraes/publication/228848915_RPG_para_Ensino_de_Geometria_Espacial_eo_Jogo_GeoEspacoPEC/links/0fcfd512e0cfdo8bf2000000/RPG-para-Ensino-de-Geometria-Espacial-eo-Jogo-GeoEspacoPEC.pdf. Acesso em: 15 de dez. de 2021.
- NUNES, V. E. **O jogo Hex**. Dissertação de Mestrado em Matemática para Professores, Universidade de Lisboa, Faculdade de Ciências, 2009. Disponível em: https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/3639/1/ulfc055861_tm_Valter_Nunes.pdf. Acesso em: 15 de abr. de 2020.
- PINTO, S. I. C. L. **Materiais estruturados: qual o seu papel na aprendizagem dos primeiros números?** Dissertação de Mestrado em Educação Matemática na Educação Pré-Escolar e no 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico, Instituto Politécnico de Lisboa, Escola Superior de Educação, 2012. Disponível em: <https://repositorio.ipl.pt/bitstream/10400.21/2380/1/Materiais%20estruturados.pdf>. Acesso em: 10 de jan. de 2020.
- RODRIGUES, F. C.; GAZIRE, E. S. Reflexões sobre uso de material didático manipulável no ensino de matemática: da ação experimental à reflexão. In: **Revemat**: Revista Eletrônica de Educação Matemática. Florianópolis, v. 07, n. 2, p. 187-196, 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/viewFile/1981-1322.2012v7n2p187/23460>. Acesso em: 13 de ago. de 2019.

- RODRIGUES, L. M. **A criança e o brincar**. Monografia do Curso de Especialização em Educação Infantil: “Desafios do trabalho cotidiano: a educação das crianças de 0 a 10 anos”, UFRRJ, 2009. Disponível em: http://www.ufrj.br/graduacao/prodocencia/publicacoes/desafios-cotidianos/arquivos/integra/integra_RODRIGUES.pdf. Acesso em: 10 de ago. de 2019.
- RODRIGUES, R. de O. N. **Material dourado no ensino das quatro operações básicas**. 25f. Monografia (Curso de Matemática) - Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. São José do Rio Preto, UNESP, 2012. Disponível em: <https://www.ibilce.unesp.br/Home/Departamentos/Matematica/material-dourado-no-ensino-das-quatro-operacoes-basicas.pdf>. Acesso em: 15 de dez. de 2021.
- RODRIGUES, R. de M. **Ensino de formas geométricas espaciais no ensino fundamental utilizando o geoespaço**. Monografia do curso de Licenciatura Plena em Matemática, UEPB, 2011. Disponível em: <http://dspace.bc.uepb.edu.br/jspui/bitstream/123456789/443/1/PDF%20-%20Rodrigo%20de%20Mac%C3%AAdo%20Rodrigues.pdf>. Acesso em: 19 de abr. de 2020.
- SANTANA, M. B. 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.
- SÁ-SILVA, J. R.; ALMEIDA, C. D. de; GUINDAN, J. F. Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas. In: **Revista Brasileira de História & Ciências Sociais**, v. 1, Rio Grande, n. 1, jul. 2009. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/rbhcs/article/view/10351/pdf>. Acesso em 15 de dez. de 2021.
- SILVA, M. C. L. da; VALENTE, W. R. Aritmética e geometria nos anos iniciais: o passado sempre presente. In: **Revista Educação em Questão**, Natal, v. 47, n. 33, p. 178-206, set./dez. 2013. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/educacaoemquestao/article/view/5140/4117>. Acesso em: 10 de ago. de 2019.

Biografia Resumida

Tânia Barbosa de Freitas. Professora da Cooperativa Educacional de Jaguarari (COOPEJ/Jaguarari - BA). Licenciada em Matemática pela Universidade do Estado da Bahia (UNEB/DEDC VII-Senhor do Bonfim - BA). Integrante do Grupo

de Pesquisa “Grupo de Estudos em Educação, Matemática e Tecnologias (GEEMAT/UNEB)”.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7794407209403341>

e-mail: taniafreitas1304@gmail.com

Mirian Ferreira de Brito. Professora Adjunta da Universidade do Estado da Bahia (UNEB/DEDC VII-Senhor do Bonfim - BA). Doutora em Educação Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP). Mestre em Educação e Contemporaneidade pela Universidade do Estado da Bahia (UNEB). Integrante dos Grupos de Pesquisa: “Grupo de Estudos em Educação, Matemática e Tecnologias (GEEMAT/UNEB)” e “Grupo de Estudos em Educação Científica (GEEC/UNEB)”. Atua no Curso de Licenciatura em Matemática da UNEB.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6304344502930362>

e-mail: mfbrito@uneb.br