

ANÁLISE DO ENSINO DE GEOMETRIA NOS LIVROS DIDÁTICOS DO 1º, 2º e 3º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL A PARTIR DA TEORIA DOS REGISTROS DE REPRESENTAÇÃO SEMIÓTICA

Polianna Yris Furtado Cardias¹

Karina Leite Oliveira Souza²

José Messildo Viana Nunes³

Resumo:

A geometria, considerada essencial para o desenvolvimento do pensamento abstrato e para a resolução de problemas cotidianos, é vista como uma competência fundamental a ser trabalhada desde os primeiros anos escolares. Assim, este trabalho objetiva analisar como é posto o ensino de geometria nos livros didáticos nos anos iniciais sob a perspectiva da Teoria dos Registros de Representação Semiótica (TRRS) proposta por Raymond Duval. A pesquisa está ancorada nos estudos de: Bullmann (2018); Kisner (2022); Duval (2009), principalmente. A pesquisa, é de natureza qualitativa do tipo documental, investiga como a geometria é tratada em livros didáticos de matemática do 1º, 2º e 3º anos, aprovados pelo Plano Nacional do Livro Didático (PNLD), analisando-os à luz da teoria de Raymond Duval sobre a representação semiótica e da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). O estudo utiliza a TRRS, que explora a interação entre os diferentes tipos de transformação do registro, tratamento e conversão, como forma de aprimorar o raciocínio matemático segundo as diretrizes da BNCC, que estabelece as aprendizagens essenciais em matemática, que devem ser desenvolvidas ao longo do ensino na Educação Básica. A análise aponta que os livros didáticos apresentam mudanças, conversão de registros e tratamento das figuras geométricas, focando a planificação e localização de objetos no plano, o que entendemos limitar as possibilidades dos estudantes em resolver problemas necessários à construção de raciocínio lógico mais abstrato.

Palavras-chave: Geometria, TRRS, Ensino, Livro Didático.

INTRODUÇÃO

A geometria é um campo amplo que, segundo Carvalho e Lima (2018), possui conceitos presentes no cotidiano desde a infância, auxiliando no desenvolvimento de habilidades de localização e reconhecimento de formas durante o amadurecimento cognitivo.

A trigonometria teve relevância histórica na sociedade, como exemplificado pela aplicação em construções das pirâmides do Egito. Rooney (2012) aponta que os egípcios, conforme registros nos papiros Ahmes, tinham conhecimento sobre problemas que envolviam a inclinação de estruturas e calculavam esse parâmetro utilizando a altura e a base das pirâmides. Desde a antiguidade até os dias atuais, tais conceitos estão

¹ Graduanda do curso de Licenciatura Integrada em Ciências, Matemática e linguagens da Universidade Federal do Pará - UFPA; polianna.cardias@iemci.ufpa.br;

² Graduanda do curso de Licenciatura Integrada em Ciências, Matemática e linguagens da Universidade Federal do Pará - UFPA; karina.souza@iemci.ufpa.br;

³ Professor da Faculdade de Educação Matemática e Científica – UFPA, messildo@ufpa.br



presentes na construção de diversos objetos utilizados no cotidiano.

Segundo Kluppel (2012), a geometria está inserida de forma recorrente em diversos aspectos do cotidiano, como no artesanato, na elaboração de plantas de casas e terrenos, e nas coreografias de dança. Nessas situações, é possível identificar tanto o desenvolvimento do raciocínio geométrico quanto os desafios inerentes ao estudo dessa disciplina.

No que tange o ensino de geometria plana e espacial na educação básica, percebemos que os alunos têm bastante dificuldades em relação à aprendizagem desse objeto. Para Cruz

o problema em torno do ensino e da aprendizagem da geometria onde podemos ressaltar vários aspectos, como aula mecanizada em repetições de algoritmos, pouca leitura, falta de interpretação e compreensão de problemas contextualizados, levando assim ao não desenvolvimento das habilidades, como o raciocínio lógico, a criatividade e fundamentalmente a tomada de decisão (Cruz, 2022, p. 109).

Uma maneira para tentar superar essas dificuldades, pode ser a aplicação de metodologias ativas. Para o ensino de geometria plana, por exemplo, a introdução de material manipulável como o *Tangram*, que tem como objetivo estimular “o espírito de investigação, o interesse, a criatividade, a curiosidade e o desenvolvimento da capacidade de resolução de problemas” (Benevenuti e Santos, 2016, p. 6) faz diferença na integração do aluno na atividade.

Frequentemente, o tema é apresentado em sala de aula com uma linguagem e dinâmica que podem limitar o interesse dos alunos, mantendo-se o formato tradicional em que o professor transmite o conhecimento sem troca de saberes. Conforme discutido por Freire (2018), um ensino baseado na memorização dos conteúdos coloca os alunos em uma posição receptiva, comparada a caixas eletrônicos, onde os educadores depositam informações que são posteriormente retiradas nas avaliações, caracterizando esse método como educação bancária.

No modelo de educação bancária, os alunos são expostos à memorização e repetição, métodos que pouco contribuem para a aprendizagem. Nos livros didáticos, a geometria é tratada de forma simplificada e geralmente deixada para o final do ano, o que dificulta o uso de atividades variadas que explorem seus conceitos. Segundo Lorenzato (1995, p. 4), os livros didáticos apresentam

A Geometria apenas como um conjunto de definições, propriedades, nomes e fórmulas, desligado de quaisquer aplicações ou explicações de natureza histórica ou lógica; noutros a Geometria é reduzida a meia dúzia de formas banais do mundo físico. Como se isso não bastasse, a Geometria quase



sempre é apresentada na última parte do livro, aumentando a probabilidade dela não vir a ser estudada por falta de tempo letivo (Lorenzato, 1995, p. 4).

Duval (2009) afirma que compreender a noção de representação é essencial para analisar fenômenos educacionais. As representações semióticas são signos pertencentes a sistemas específicos, mediando significados e podendo variar conforme o sujeito (Duval, 2011; Duval, 2009).

Este estudo tem como questão orientadora a investigação de como o ensino de geometria nos anos iniciais contribui para o desenvolvimento do pensamento geométrico e para a aprendizagem por meio das atividades presentes nos livros didáticos. Assim, busca-se identificar a abordagem adotada para o ensino de geometria nas séries iniciais do ensino fundamental, tendo como objetivo analisar o conteúdo de geometria apresentado nesses materiais didáticos para os 1º, 2º e 3º anos a partir da perspectiva da TRRS, bem como compreender de que maneira as diferentes formas de apresentação favorecem o processo de aprendizagem dos estudantes.

Portanto, é esperado que os materiais didáticos empregados pelos estudantes no ambiente escolar ofereçam múltiplas representações que favoreçam o aprendizado em geometria, criando condições adequadas para a resolução de problemas essenciais ao desenvolvimento do raciocínio lógico abstrato.

METODOLOGIA

A pesquisa realizada é de natureza qualitativa, aborda elementos que ocupam “um reconhecido lugar entre as várias possibilidades de se estudar os fenômenos que envolvem os seres humanos e suas intrincadas relações pessoais, estabelecidas em diversos ambientes” (Godoy, 1995, p. 20). O estudo possui caráter documental, utilizando documentos que, segundo Gil (2002), ainda não foram explorados ou analisados, e que não receberam tratamento a partir da perspectiva de pesquisa proposta.

A pesquisa com documentos se baseará na análise de conteúdo proposta por Bardin (1977), definida como “uma operação ou um conjunto de operações visando representar o conteúdo de um documento sob uma forma diferente da original, a fim de facilitar num estado ulterior, a sua consulta e referência” (Bardin, 1977, p. 45). A análise de conteúdo é composta por três etapas: pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados, consistindo em um conjunto de técnicas que possibilitam a compreensão do material analisado.

REFERENCIAL TEÓRICO

A geometria tem sua importância em vários aspectos na vida da humana, seja na



cultura, na arquitetura, nas artes. Diante disso, Fainguelernt (1999) disserta que essa temática é usada em diferentes áreas para compreender, descrever e interagir com a realidade, formando um cidadão crítico, que saiba organizar o seu meio social.

A geometria desempenha um papel relevante no desenvolvimento do raciocínio e de habilidades e competências que contribuem para atividades cotidianas na escola. Segundo Brasil (2018), o ensino de geometria, quando articulado a outras áreas do conhecimento, pode gerar o

desenvolvimento do pensamento computacional dos alunos, tendo em vista que eles precisam ser capazes de traduzir uma situação dada em outras linguagens, como transformar situações-problema, apresentadas em língua materna, em fórmulas, tabelas e gráficos e vice-versa (Brasil, 2018, p. 271).

Nesse contexto, este trabalho fundamenta-se na Teoria de Registros de Representação Semiótica (TRRS), que se propõe a analisar como distintas abordagens de um mesmo objeto geométrico podem favorecer uma aprendizagem mais significativa em matemática.

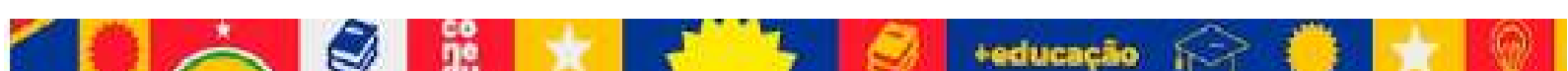
Para Duval (2009) existe a *semiósis* e a *noésis*, a primeira seria a compreensão e a produção de uma representação semiótica e a segunda já seria a compreensão, através dos atos cognitivos, dos conceitos produzidos pelos objetos estudados e suas respectivas formas de representação. Desta forma, “as representações semióticas não são somente indispensáveis para fins de comunicação, elas são necessárias ao desenvolvimento da atividade matemática” (Duval, 2009, p. 15).

Segundo Duval (2009), a compreensão de conceitos matemáticos requer a coordenação de pelo menos dois tipos de representação semiótica. Ainda afirma que

[...] os estudantes precisam estar preparados para escolher as representações mais convenientes para cada situação, para mobilizar, de modo simultâneo, ao menos dois registros de representação e para, a todo o momento, trocar de registro de representação” (Brasil, 2018, p. 530).

Duval (2009) ressalta dois tipos de transformações de representações semióticas que facilitam a compreensão das atividades matemáticas: o tratamento e a conversão.

O tratamento é a atividade de transformação de uma representação no mesmo registro de início, ou seja, “procedimento de justificação do objeto de estudo em que os registros permanecem num mesmo sistema de representação, seja através da escrita, ou de figuras e gráficos, mobilizando apenas um registro de representação” (Bullmann, 2018, p. 46). Quanto à conversão, esta é uma atividade externa ao registro de uma representação inicial, é a passagem de uma representação para outra, mas que tenha o objetivo de expressar o mesmo significado do registro de início.



Duval (2009) afirma ainda que mesmo disponibilizando diferentes tipos de registros para representar um mesmo conceito, ainda assim isso não garante a aprendizagem de um determinado assunto. Para tanto, a coordenação garante que os estudantes identifiquem um mesmo objeto em diferentes registros. “ A questão da coordenação dos registros e os fatores suscetíveis de favorecer esta coordenação aparecem então como questões centrais para as aprendizagens intelectuais” (Duval, 2009, p. 39). Assim, destacamos alguns de registros de representação encontrados nas atividades dos livros didáticos para que haja a compreensão dos objetos matemáticos de acordo com as dificuldades dos estudantes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este tópico aborda os resultados da pesquisa, detalhando o método de análise, as obras selecionadas e os principais achados.

Pré análise: análise dos livros didáticos e documento curricular

Conforme Bardin (1977), esta etapa visa organizar os procedimentos a serem realizados, abrangendo desde a seleção dos documentos para análise até a definição de indicadores que subsidiarão a interpretação dos dados ao final do processo.

No contexto da geometria nos anos iniciais, especialmente em relação às formas geométricas, observa-se uma ênfase na identificação e nomeação das figuras presentes no cotidiano dos estudantes (Quadro 1).

Quadro 1: Objetivos de aprendizagem de conhecimento e habilidades em geometria

Ano	Objetos de Conhecimento	Habilidades
1º ano	Figuras geométricas espaciais: reconhecimento e relações com objetos familiares do mundo físico	(EF01MA13) Relacionar figuras geométricas espaciais (cones, cilindros, esferas e blocos retangulares) a objetos familiares do mundo físico.
	Figuras geométricas planas: reconhecimento do formato das faces de figuras geométricas espaciais	(EF01MA14) Identificar e nomear figuras planas (círculo, quadrado, retângulo e triângulo) em desenhos apresentados em diferentes disposições ou em contornos de faces de sólidos geométricos.
2º ano	Figuras geométricas espaciais (cubo, bloco retangular, pirâmide, cone, cilindro e esfera): reconhecimento e características	(EF02MA14) Reconhecer, nomear e comparar figuras geométricas espaciais (cubo, bloco retangular, pirâmide, cone, cilindro e esfera), relacionando-as com objetos do mundo físico.



	Figuras geométricas planas (círculo, quadrado, retângulo e triângulo): reconhecimento e características	(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.
3º ano	Figuras geométricas espaciais (cubo, bloco retangular, pirâmide, cone, cilindro e esfera): reconhecimento, análise de características e planificações	(EF03MA13) Associar figuras geométricas espaciais (cubo, bloco retangular, pirâmide, cone, cilindro e esfera) a objetos do mundo físico e nomear essas figuras. (EF03MA14) Descrever características de algumas figuras geométricas espaciais (prismas retos, pirâmides, cilindros, cones), relacionando-as com suas planificações.
	Figuras geométricas planas (triângulo, quadrado, retângulo, trapézio e paralelogramo): reconhecimento e análise de características.	(EF03MA15) Classificar e comparar figuras planas (triângulo, quadrado, retângulo, trapézio e paralelogramo) em relação a seus lados (quantidade, posições relativas e comprimento) e vértices.
	Congruência de figuras geométricas planas	(EF03MA16) Reconhecer figuras congruentes, usando sobreposição e desenhos em malhas quadriculadas ou triangulares, incluindo o uso de tecnologias digitais.

Fonte: Reorganizado de Brasil (2018)

As habilidades e conhecimentos que a Base Nacional Comum Curricular apresenta (Brasil, 2018), são conhecimentos básicos que os alunos devem trazer de seu dia a dia, reconhecendo as principais formas geométricas (planas e espaciais) no 1º e 2º ano do ensino básico. No 3º ano, os alunos estudam as características das figuras espaciais e planas, bem como a congruência entre elas, utilizando diversos materiais e tecnologias, como o GeoGebra e outros recursos didáticos, incluindo malhas quadriculadas, ábacos, jogos, livros, vídeos, calculadoras, planilhas eletrônicas e softwares de geometria dinâmica. Esses instrumentos contribuem para a compreensão e aplicação das noções matemáticas (Brasil, 2018).

Segundo a BNCC (Brasil, 2018), os livros didáticos devem propor atividades que envolvam diferentes formas de representação, como conceitos abstratos, figuras ou materiais manipuláveis, alinhando-se às discussões de Duval (2009) sobre a compreensão dos conceitos geométricos.

A análise dos documentos nacionais de educação (BNCC) foi realizada inicialmente. Em seguida, procedeu-se à análise de conteúdo dos livros didáticos no contexto do ensino de geometria, área que apresenta diversos conceitos e ainda é pouco



Exploração dos materiais

Os livros didáticos analisados referem-se ao manual do professor, um documento que apresenta instruções e sugestões pedagógicas para o desenvolvimento das aulas de matemática. Este material orienta o planejamento de ensino, propondo rodas de conversa e resoluções de problemas em cada unidade temática, com o objetivo de evidenciar os conhecimentos prévios dos alunos. Assim, a pesquisa foi conduzida com o propósito de identificar atividades de geometria, tanto plana quanto espacial, alinhadas ao embasamento teórico deste estudo.

No primeiro ano do ensino fundamental, é possível observar atividades que tratam de representações, alinhadas ao estágio inicial do processo de alfabetização dos alunos. Neste contexto, os estudantes reconhecem as formas por meio de elementos representativos. Destaca-se, nesse período, o uso do registro figural como principal forma de representação, com ilustrações de objetos do cotidiano dos alunos que guardam semelhanças com figuras geométricas. Além disso, há uma valorização da identificação de distinções e características próprias dessas figuras — como cones, cilindros, esferas e blocos retangulares — conforme exemplificado na Figura 1.



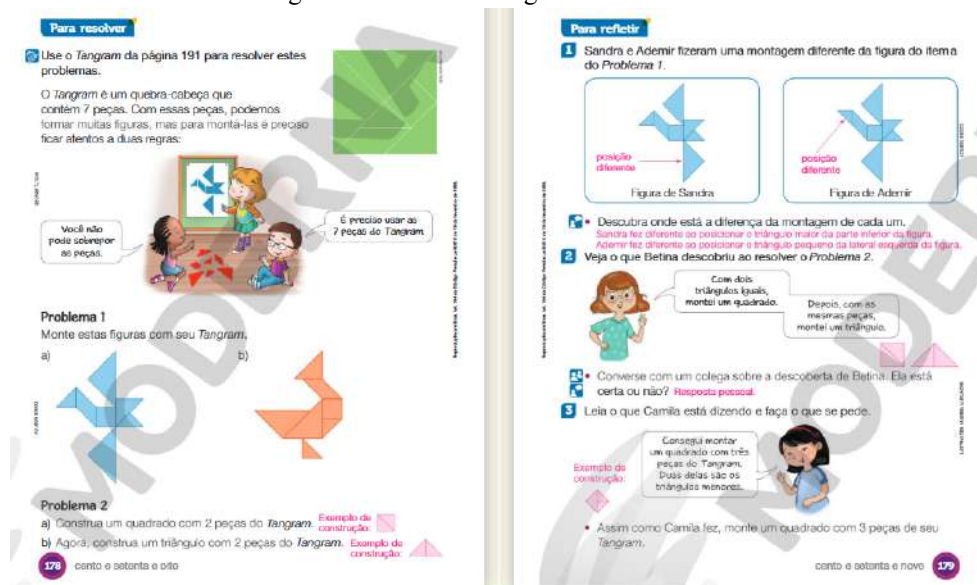
Figura 1: Atividade geometria no livro do 1º ano



Fonte: Editora Moderna. Buriti mais- matemática, 1º ano (2021, p. 78-79)

Desde o início, o livro do segundo ano demonstra um avanço significativo no uso de representações. Na Figura 2, as atividades propõem a utilização do tangram para formar figuras com todas as peças, sem sobreposição, o que exige cuidado quanto à posição e rotação das formas para alcançar o resultado esperado. Além disso, solicita-se a construção de figuras geométricas, como quadrados e triângulos, utilizando apenas duas peças do material; essa abordagem evidencia como elementos simples podem ser formados a partir de componentes menores. No exemplo apresentado, emprega-se a representação em linguagem natural, incentivando os alunos a discutirem sobre as peças utilizadas na composição das figuras e analisarem suas posições e similaridades. Complementarmente, utiliza-se a representação figural, valendo-se de material concreto para a execução das tarefas propostas.

Figura 2: Atividades de geometria no livro do 2º ano



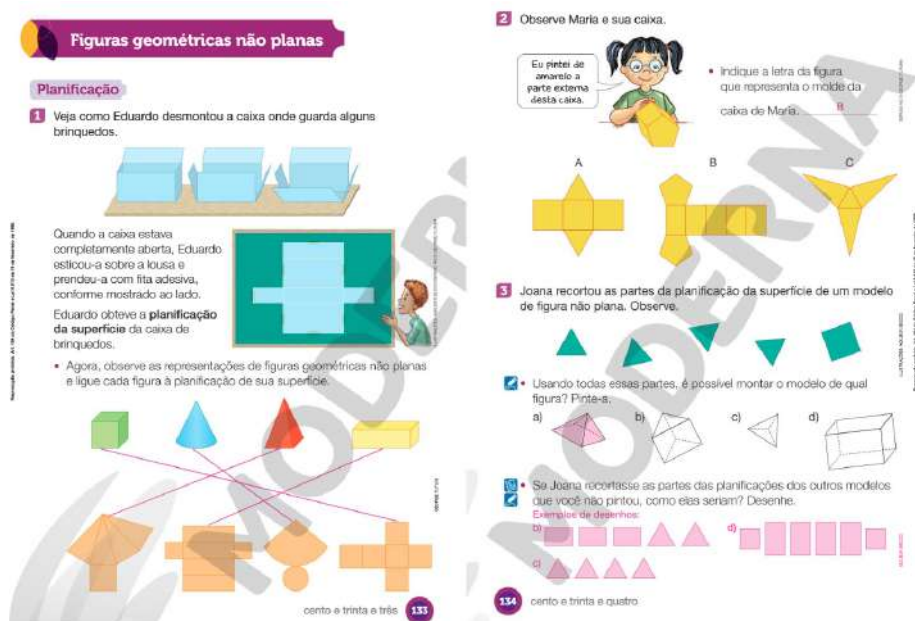
Fonte: Editora Moderna. Buriti mais- matemática, 2º ano (2021, p. 278-279)

Nas atividades do 3º ano, são utilizadas planificações de sólidos geométricos não planejados para que os alunos observem o formato da caixa azul desmontada e identifiquem as faces do sólido. O objetivo é promover a percepção espacial e o reconhecimento das representações das figuras geométricas e seus padrões correspondentes.

Seguindo o mesmo padrão de atividades, é solicitado que os alunos escolham entre diferentes opções (A, B, C, D) para identificar qual figura planificada representa corretamente a caixa de Maria. Também há um exercício em que se deve determinar qual figura tridimensional pode ser montada com as figuras planas fornecidas.

As atividades apresentadas envolvem o tratamento das representações do registro figural, uma vez que promovem a planificação de sólidos para facilitar a visualização no plano (Figura 3). Além disso, há representações do registro em linguagem natural, com explicações sobre os conceitos das figuras e diálogos dos personagens do livro, que incluem informações relacionadas ao tema abordado.

Figura 3: Atividades de geometria no livro do 3º ano.



Fonte: Editora Moderna, Buriti mais- matemática, 3º ano (2021, p.133- 134)

Tratamento de dados

Esta etapa do trabalho visa sintetizar de maneira simples e objetiva os principais resultados da pesquisa. Segundo Bardin (1977), com resultados significativos e confiáveis, é possível propor inferências e interpretações relacionadas aos objetivos estabelecidos.

Assim, a análise dos dados, apoiada na Teoria dos Registros de Representação Semiótica e à Base Nacional Comum Curricular, evidencia que as atividades presentes nos Manuais Didáticos apresentam uma combinação estruturada de diferentes representações, as quais evoluem conforme as demandas de cada ano escolar. Essa abordagem favorece o reconhecimento visual, a aprendizagem por associação e a construção do sentido entre forma e conceito nos anos iniciais do ensino fundamental.

Dessa forma, as atividades requerem que o docente atue de maneira ativa na mediação dos conceitos geométricos, uma vez que o livro não apresenta definições explícitas, adotando um modelo que prioriza a contextualização e a experiência vivencial entre professores e alunos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise dos manuais didáticos do Buriti Mais Matemática para o 1º, 2º e 3º anos mostrou que as atividades de geometria evoluem de forma gradual, combinando consistentemente o registro figural e o registro em língua natural. Essa progressão



respeita as etapas de alfabetização inicial e de desenvolvimento do raciocínio espacial, alinhando-se aos objetivos da BNCC de familiarizar o aluno com as formas geométricas planas e espaciais desde o cotidiano até a abstração conceitual.

A articulação entre a Teoria dos Registros de Representação Semiótica e as tarefas propostas evidencia que a coordenação de múltiplos registros favorece a construção de significado, como preconiza Duval. No 1º ano, o enfoque na identificação visual de formas em objetos familiares estabelece a base do reconhecimento; no 2º ano, a organização e a nomeação ajudam na análise comparativa e na identificação das figuras planas e na; e, no 3º ano, as planificações de sólidos ampliam a percepção tridimensional e a compreensão de congruência.

Observou-se também que a ausência de definições explícitas no material exige do professor uma mediação, reforçando o conteúdo a ser apreendido a partir de elementos ou objetos de seu cotidiano — contextualizando conceitos, promovendo debates e complementando informações que reforcem o assunto ministrado. Essa característica reforça a interação do professor com o aluno, promovendo a articulação dos conceitos com experiência concreta e abstração formal, garantindo que os diferentes registros dialoguem efetivamente para o aprendizado.

REFERÊNCIAS

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

BENEVENUTI, L. C.; SANTOS, R. C. O uso do Tangram como material lúdico pedagógico na construção da aprendizagem matemática. **XII Enem–Encontro Nacional de Educação Matemática.–Relato de Experiência-Educação Matemática na Contemporaneidade: desafios e possibilidades**. São Paulo–SP, 2016.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018

BULLMANN, C. L. **Aprendizagem De Conceitos De Geometria Espacial Por Estudantes Do Ensino Médio: Entendimentos Produzidos A Partir Da Teoria Dos Registros De Representação Semiótica**. 2018 173 f. Mestrado em EDUCAÇÃO NAS CIÊNCIAS Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE REGIONAL DO NOROESTE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL. 2018.

CARVALHO, J. B. P. F; LIMA, P. F. **Considerações sobre a geometria para os anos iniciais do ensino fundamental**. Disciplina IME-USP. 2018. Disponível em: <https://www.ime.usp.br/~toscano/disc/2018/GeometriaPitombeiraFigueiredo.pdf>





CRUZ, K. R. A Importância da Geometria no Processo Ensino Aprendizagem: uma alternativa pedagógica para o ensino da matemática. **REBENA-Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem**, v. 4, p. 108-116, 2022.

DUVAL, R. **Semiósis e pensamento humano: registros semióticos e aprendizagens intelectuais** (fascículo I). Trad. de Lênio Fernandes Levy e Marisa Rosâni Abreu da Silveira. São Paulo: Livraria da Física, 2009.

DUVAL, R. **Ver e ensinar matemática de outra forma: entrar no modo matemático de pensar: os registros de representação semióticas**. Org.: Tânia M. M. Campos. 1 ed. São Paulo: PROEM, 2011.

FAINGUELERNT, E. K. **Educação Matemática: Representação e Construção em Geometria**. Porto Alegre: Artmed, 1999.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 65º ed. São Paulo: Paz e Terra, 2018.

GAY, M. R. G. **Buriti Mais – Matemática**. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2021.
Disponível em: Buriti Mais - Matemática | PNLD - Moderna.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisas**. 4. Ed. São Paulo: Editora Atlas S.A, 2022. v. 1-176. ISBN 85-224-3169-8.

GODOY, A. S. Pesquisa Qualitativa : Tipos fundamentais. **Revista de Administração de Empresas**, v. 35, ed. 3, p. 20-29, 1995. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/rae/a/ZX4cTGrqYfVhr7LvVyDBgdb/?format=pdf> . Acesso em: 16 maio 2024.

MODERNA. **Buriti Mais – Matemática**. São Paulo: Moderna. Disponível em:
<https://pnld.moderna.com.br/colecao/fundamental-1/matematica-fundamental-1/buriti-mais-matematica/> . Acesso em: 28 out. 2025.

KLUPPEL, G. T.; BRANDT, C. F. . Reflexões sobre o ensino da Geometria em livros didáticos à luz da Teoria de Representações Semióticas segundo Raymond Duval. In: Anped Sul, 2012, Caxias do Sul. **A pós-graduação e suas interlocuções com a educação básica.**, 2012.

LORENZATO, S. POR QUE NÃO ENSINAR GEOMETRIA?. in: **A educação Matemática em Revista**. Blumenau: SBEM, ano III, nº 4, 1995, p. 3-13

ROONEY, A. **A História da Matemática**. São Paulo. editora: Ltda, 2012.

