

Desenvolvimento do pensamento geométrico e exploração de materiais manipuláveis: entendendo e expandido conhecimento

Resumo:

Este artigo é fruto de leituras e discussões realizadas no componente curricular *Pensamento Matemático*, cursado no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática na UEFS. Durante essa disciplina, exploraram-se diversos temas, com destaque para o pensamento geométrico e teoria de Van Hiele. A ideia desse estudo é apresentar uma breve análise documental sobre esta teoria no desenvolvimento do pensamento geométrico, além de discutir a utilização de materiais manipuláveis no ensino de Geometria. Este trabalho tem como objetivo analisar o desenvolvimento do pensamento geométrico com o apoio de materiais manipuláveis, destacando como a teoria de Van Hiele oferece subsídios para esse processo. Os dados foram coletados a partir da análise de artigos apresentados no Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM) entre 2016 e 2022, por se tratar dos anos mais recentes. A análise crítica da literatura realizada neste estudo ampliou nossa compreensão sobre os tópicos abordados.

Palavras-chaves: Pensamento Geométrico. Materiais Manipuláveis. Ensino de Geometria.

1 Introdução

Percebemos que o ensino e a aprendizagem da Geometria têm sido amplamente discutidos em pesquisas acadêmicas, como alguns autores discutem em seus trabalhos, a exemplo de Ferri e Gurgel (2002) e Martins e Lopes (2024). Diante das dificuldades enfrentadas pelos alunos nesse processo, buscamos alternativas que possam auxiliar na superação desses desafios, como o uso de recursos didáticos manipuláveis.

Esses materiais podem contribuir significativamente para a construção do pensamento geométrico, permitindo uma exploração mais concreta dos conteúdos de Geometria. No componente curricular *Pensamento Matemático*, do curso de Pós-Graduação em Ensino de Matemática na Universidade Estadual de Feira de Santana - UEFS, realizamos discussões sobre essa temática, aprofundando a relação entre pensamento geométrico e o uso de recursos manipuláveis no ensino.

Jeane de Jesus Soares

Universidade Estadual de Feira de Santana
Feira de Santana, BA – Brasil

 <https://orcid.org/0009-0005-1197-9386>
✉ jeanni_anny@hotmail.com

Recebido • 04/04/2025
Aprovado • 05/06/2025
Publicado • 08/08/2025

Comunicação Científica

Neste trabalho, propomos uma pesquisa bibliográfica acerca das discussões teóricas em torno do conceito de "pensamento geométrico", com foco nos níveis de aprendizagem e desenvolvimento desse pensamento em relação aos conteúdos de Geometria. Para isso, tomamos como base a teoria dos níveis de compreensão geométrica de Van Hiele, analisando como os estudantes progredem em sua construção do conhecimento geométrico. Além disso, analisamos as implicações dessa teoria para o uso de materiais manipuláveis, destacando seu potencial para favorecer a aprendizagem e facilitar a transição entre os diferentes níveis de pensamento geométrico.

De acordo com Lemos e Bairral (2008), quando há um trabalho com geometria, é perceptível o desenvolvimento de habilidades ligadas ao ato de experimentar, argumentar, instigar a imaginação e a criatividade, que pode favorecer ao aluno o entendimento de representações geométricas, que estão presentes por toda parte da natureza, nas situações do dia a dia, e nas representações geométricas. Portanto, é importante destacar que no ensino de geometria é necessário dar subsídios para que os alunos possam visualizar as propriedades geométricas por meio de comparações, desenhos, interações com os conceitos geométricos, oportunizado a eles, como por exemplo, dobrar, recortar e montar. Quando essas estratégias partem da utilização de recursos manipuláveis, é perceptível uma melhor abstração por parte dos estudantes. Assim, fica destacada a importância de um ensino mediado pelo uso de Materiais Manipuláveis.

A literatura sobre essa temática apresenta diversos estudos que discutem o uso de recursos didáticos no ensino de Matemática, especialmente no processo de ensino e aprendizagem da Geometria. Autores como Duarte (2019) e Lorenzato (2006) destacam que, em um ambiente onde há manipulação de objetos em sala de aula pode proporcionar um ambiente mais dinâmico e interativo, no qual os alunos não apenas assimilam conceitos geométricos, mas também podem construir conhecimentos, desenvolver estratégias para resolver exercícios, estimular a criatividade e se expressar livremente para chegar às suas próprias conclusões. Além disso, esse tipo de abordagem contribui para uma melhor compreensão dos conteúdos e que o uso de materiais manipuláveis não apenas auxilia na aprendizagem da geometria, mas também favorece o desenvolvimento do pensamento crítico, criativo e geométrico.

Esses recursos didáticos podem desempenhar um papel fundamental no desenvolvimento do pensamento geométrico, sendo essencial que os alunos iniciem esse processo desde os primeiros anos escolares. As pesquisas realizadas pelo casal Van Hiele oferecem subsídios valiosos para essa construção, destacando que a aprendizagem em geometria ocorre por meio de uma progressão em níveis. A ideia central desse modelo é que os estudantes evoluam gradualmente, partindo de uma percepção visual das formas até alcançarem um pensamento mais abstrato e estruturado.

Diante disso, esse trabalho tem como objetivo geral analisar o desenvolvimento do pensamento geométrico, tendo como base a teoria de Van Hiele e suas implicações no uso de materiais manipuláveis, a partir de reflexões fundamentada na revisão bibliográfica.

2 Metodologia

Toda pesquisa desenvolvida no mundo acadêmico, tendo como base um projeto, passará por um momento de revisão bibliográfica, como é o caso desse artigo, e é feita com base em materiais publicados em livros, revistas, anais de eventos e periódicos de portais acadêmicos. A pesquisa bibliográfica é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos. Embora em quase todos os estudos seja exigido algum tipo de trabalho dessa natureza, há pesquisas desenvolvidas exclusivamente a partir de fontes bibliográficas. Boa parte dos estudos exploratórios pode ser definida como pesquisas bibliográficas (Gil, 2010).

Dentro dessa perspectiva, este trabalho se caracteriza como uma pesquisa bibliográfica, na qual foram realizadas leituras e discussões de textos sobre o pensamento geométrico, a teoria de Van Hiele para seu desenvolvimento e o uso de materiais manipuláveis no ensino de Geometria. Além disso, foi realizada uma análise de trabalhos publicados nos anais do Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM). A busca foi feita nos eventos realizados entre 2016 a 2022, considerando estudos que abordam o uso de materiais manipuláveis no ensino de Geometria. A escolha pelo Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM) deve à sua relevância como um dos principais eventos científicos na área de Educação Matemática no Brasil. Os anais desse evento reúnem pesquisas atualizadas e diversificadas sobre o ensino de Matemática, permitindo um panorama amplo das tendências e discussões mais recentes.

3 Revisão de literatura

3.1 O modelo de Van Hiele: breve discussão

O modelo Van Hiele de pensamento geométrico emergiu dos trabalhos realizados pelo casal Pierre van Hiele e Dina van Hiele-Geldof (1984), que foram concluídos simultaneamente na Universidade de Utrecht. Desde que Dina morreu logo após terminar sua dissertação, e publicar seus trabalhos iniciais, foi Pierre quem reformulou e desenvolveu a teoria.

O modelo propõe que o desenvolvimento do pensamento geométrico ocorra de forma gradual, através de diferentes níveis de compreensão, que refletem a evolução na aprendizagem dos conceitos geométricos. De acordo com esse modelo, os alunos avançarão de um nível de pensamento "menos modificado" para um nível "mais desenvolvido" à medida que se aprofundam nos conceitos e nas relações paralelas. Esses níveis são: **Visualização, Análise, Dedução Informal, Dedução Formal e Rigor**. O modelo destaca que, ao dominar cada nível, os alunos passam a ter uma compreensão cada vez mais sofisticada e fundamentada da Geometria. (Costa e Santos, 2017).

Nesse sentido, segundo Pinto (2011), no primeiro nível da teoria de Van Hiele, a *Visualização*, as figuras são descritas de acordo com a sua aparência e de maneira imprecisa. Os alunos reconhecem as figuras como um todo, mas as suas propriedades geométricas não são entendidas. Conseguem apenas reproduzir figuras dadas e aprender vocabulário geométrico básico. No próximo nível, *Análise*, inicia-se a análise das partes/elementos e das propriedades da figura. Nesta fase, os

alunos compreendem as características e propriedades das figuras, todavia não conseguem, ainda, estabelecer conexões entre essas propriedades, nem entre as figuras. Formulam definições com excesso de informação e de difícil entendimento.

Na fase de *Dedução Informal*, há compreensão da existência de relações de propriedades dentro das figuras e entre figuras, deduzindo-se propriedades. Os alunos começam a ser capazes de compreender demonstrações feitas pelo professor, repeti-las e adaptá-las para situações semelhantes. As definições começam a ter significado, mas ainda não têm a visão global da demonstração, pelo que não conseguem desenvolver uma demonstração formal completa.

Durante o nível de *Dedução Formal*, a geometria é entendida como um processo dedutivo. Os alunos são capazes de reformular teoremas, compreender e desenvolver demonstrações formais, servindo-se de axiomas. E no último nível da teoria, *Rigor*, os sistemas axiomáticos são estudados. Realizam-se demonstrações abstratas, há compreensão e utilização de outras Geometrias, além da de Euclides.

Palanch e Castro (2022), concordam com as ideias expostas por Van de Walle (2009) em seu livro, onde ele diz que os níveis do pensamento geométrico de Van Hiele descrevem os processos de pensamento nos contextos geométricos, buscam demonstrar como pensamos, os tipos de ideias de como pensamos geometricamente.

3.2 O pensamento geométrico

Observando tarefas realizadas pelas pessoas no seu dia a dia, notamos como a matemática é necessária para “executar” uma gama dessas tarefas. Da mesma forma, reconhecendo que a geometria é parte essencial da matemática, pontuamos que o seu estudo pode possibilitar uma abordagem crítica da realidade, relacionando alguns de seus conteúdos com situações concretas.

A geometria é um dos campos matemáticos que apresenta possibilidades de conexões entre diferentes conteúdos. Como a geometria é um conteúdo em que os alunos podem conseguir visualizar e manipular objetos, acredita-se que a aprendizagem pode ocorrer com mais facilidade, possibilitando assim a construção do seu próprio conhecimento.

De modo análogo, quando se refere a Geometria na Educação Matemática, é necessário e fundamental analisar sua aprendizagem relacionada ao desenvolvimento do pensamento geométrico em conjunto com a teoria de Van Hiele. O modelo de Van Hiele centra-se na ideia de que, no processo de aprendizagem da Geometria, o pensamento dos alunos passa por uma série de níveis de desenvolvimento do pensamento que, além de sequenciais, são ordenados, de tal modo que não se pode saltar/omitir nenhum dos níveis. (Pinto, 2011)

Segundo Costa (2020, p.177),

O pensamento geométrico é a capacidade mental de produzir conhecimentos em Geometria; de mobilizar, de forma coerente, os instrumentos geométricos na resolução de problemas; é a capacidade de entender a complexidade dos fenômenos e de realizar inferência sobre eles; de reconhecer e verificar a relevância da Geometria como um instrumento para compreensão do mundo físico e como um modelo em Matemática para entendimento do mundo teórico.

Ainda segundo o autor, as investigações sobre a definição de pensamento geométrico não são concordantes sobre o sentido dessa forma de pensamento, embora haja concordância sobre a importância de estimular esse tipo de pensamento matemático nos estudantes da educação básica.

Como abordado inicialmente, a geometria é um conteúdo em que os alunos podem conseguir visualizar e manipular objetos. Uma das alternativas para seu ensino é, portanto, o uso de materiais manipuláveis, onde esses materiais têm por finalidade auxiliar na aprendizagem mais clara e dinâmica para os alunos, na construção do saber matemático. De acordo com Silva (2014), o uso dos materiais manipuláveis deve ser visto como uma alternativa que pode trazer contribuições na aprendizagem dos alunos em relação à Geometria e pode abrir espaço para a reflexão da prática do professor de matemática.

3.3 Materiais manipuláveis no Ensino de Geometria

O material didático manipulável possibilita a transformação e a transmissão dos conteúdos de forma mais interativa, lúdica e dinâmica para os alunos, para que haja a manipulação de suas características e elementos a serem explorados, e está sendo amplamente discutidos atualmente no processo de ensino e aprendizagem de Matemática.

De acordo com Martins (2008), a falta de um material concreto no ensino de Geometria, é um dos principais motivos da falta de entendimento por parte dos alunos, e, portanto, é necessário dar subsídios para que os alunos possam visualizar as propriedades geométricas, comparar, desenhar, interagir com os conceitos geométricos, dar a oportunidade de dobrar, recortar e montar.

Com base em experiências vivenciadas pelos Van Hiele (1959), o ensino da geometria deve incluir, em todos os níveis, a utilização de materiais que os alunos possam manipular, pois, só assim, adquirem uma compreensão das propriedades geométricas e das suas relações.

Desse modo, acreditamos que os materiais manipuláveis, quando manuseados de forma adequada pelos professores, pode ajudar os alunos a terem uma aprendizagem com mais significado de conceitos geométricos, através de experiências individuais, originando momentos de partilha de ideias e discussão de raciocínios e procedimentos.

Silva *et al.* (2016) destacam que algumas propostas curriculares foram incrementadas com o objetivo de elencar estratégias, métodos e recursos que possibilitem os alunos a desenvolverem algum tipo de pensamento particular para compreender, descrever e representar, de forma organizada, o mundo em que vive, fazendo uso de materiais manipuláveis, tais como Geoplano, Tangram e sólidos geométricos. A exploração de conceitos geométricos com a utilização desses e outros materiais, como objetos e embalagens, e os confeccionados com canudos, palitos de churrasco, papelão, entre outros materiais recicláveis, o uso desse material em sala de aula ou em laboratório de matemática passou a proporcionar aos alunos situações de comparação e análise de características geométricas, tais como formas, largura, comprimento, área, volume, entre outras.

Assim, veremos a seguir que o uso de materiais manipuláveis em pesquisas já realizadas, tem mostrado como esse elemento possui um bom potencial para o ensino de geometria e na construção do pensamento geométrico dos alunos.

3.3 Resultados de trabalhos desenvolvidos sobre Ensino de geometria com auxílio de materiais manipuláveis

Nesse tópico, abordaremos, os resultados de trabalhos que foram desenvolvidos com a utilização de algum material manipulável para o ensino de Geometria. Foi realizada uma pesquisa de trabalhos, na categoria de Comunicação Científica, nos anais do Encontro Nacional de Educação Matemática – ENEM (2016 a 2022), promovidos pela Sociedade Brasileira de Educação Matemática, onde encontramos os trabalhos referentes ao nosso objetivo apenas nos anos de 2016 e 2022.

Selecionamos os seguintes trabalhos a serem analisados posteriormente. Nos anais do ENEM de 2016, selecionamos o artigo “*A geometria nas séries iniciais: Explorando materiais didáticos manipuláveis*” (Silva, Costa, 2016), e nos anais de 2022 selecionamos dois trabalhos: “*A prática no ensino de Geometria por meio de sólidos de madeira, palitos e “garrote” de borracha*” (Soares, 2022) e “*Geometria e Arte: Desenvolvimento do pensamento geométrico e da criatividade*” (Borges, Moreira, 2022).

Os trabalhos foram nomeados respectivamente como artigos 1, 2 e 3, para a apresentação e análise dos resultados encontrados em cada um deles.

O artigo 1, *A geometria nas séries iniciais: Explorando materiais didáticos manipuláveis* (Silva, Costa, 2016), mostra os resultados de uma pesquisa qualitativa sobre o uso de materiais manipuláveis para o ensino de geometria, no ensino fundamental I. A pesquisa foi realizada com 15 alunos de uma turma do 3º ano de uma escola pública, e o objetivo foi mostrar aos alunos a importância da geometria no seu cotidiano a partir do desenvolvimento de atividades com materiais concretos manipuláveis, com vistas à produção de uma aprendizagem com compreensão, e a coleta dos dados ocorreu com situações do cotidiano, vivenciadas a partir de atividades experimentais e manipuláveis.

Os materiais manipuláveis utilizados na investigação foram: o Tangram, embalagens diversas, cartolinas, EVA (etileno-vinil-acetato), blocos lógicos, dentre outros. Ao serem realizadas as atividades propostas para as crianças com o material manipulável (Silva, Costa, 2016) observaram que os recursos e materiais utilizados durante a pesquisa possibilitaram a realização de atividades dinâmicas, motivadoras, concretas e importantes no desenvolvimento do raciocínio lógico e de uma aprendizagem com compreensão dos conceitos geométricos estudados no decorrer das aulas. Além disso, os autores notaram que os materiais manipuláveis foram necessários para que as crianças pudessem passar do concreto para o abstrato e assim consolidar as aprendizagens pretendidas com as tarefas desenvolvidas. O uso de materiais, no estudo da geometria, permitiu ainda maior interação dos alunos, tornando-os ativos na construção do seu próprio saber.

No artigo 2, *A prática no ensino de Geometria por meio de sólidos de madeira, palitos e “garrote” de borracha* (Soares (2022), mostra os resultados de uma oficina realizada com alunos do 9º ano do ensino fundamental, a partir de dificuldades apresentadas em avaliações diagnósticas,

quanto a alguns conteúdos básicos de geometria. A oficina propõe a construção de sólidos geométricos com materiais manipuláveis, e como conclusão, o autor afirma que o trabalho com tais materiais é uma estratégia de ensino que proporciona a interação, criatividade, trabalho em equipe e trocas de experiências.

Para a realização da oficina e construção dos sólidos, foram utilizados materiais como palito de churrasco, “garrote” de borracha e sólidos de madeira, buscando colaborar no processo de aprendizagem dos estudantes, relacionado ao estudo da Geometria. A referida oficina teve como objetivo contribuir para a aprendizagem dos estudantes referente aos conceitos da Geometria, como sólidos geométricos, poliedros e não poliedros, arestas, faces, vértices, prisma, pirâmides, sólidos de Platão e Fórmula de Euler, a partir da construção, diálogo e manipulação.

Após a realização da oficina, os resultados obtidos foram positivos, percebeu-se uma participação e envolvimento dos estudantes, todos mostraram-se empolgados e, a partir das explicações e provocações relacionadas aos conceitos, foi notado pelos professores que alguns estavam ainda no processo de construção e outros na reconstrução das principais noções de Geometria. O trabalho com materiais manipuláveis é uma estratégia de ensino que proporciona a interação, criatividade, trabalho em equipe e trocas de experiências (Soares, 2022).

O artigo 3, *Geometria e Arte: Desenvolvimento do pensamento geométrico e da criatividade* (Borges, Moreira, 2022), apresenta resultados parciais de uma pesquisa de mestrado, na época, em andamento, tendo como objetivo, através de atividades artísticas, desenvolver o pensamento geométrico juntamente do pensamento criativo dos alunos, tornando o processo de aprendizagem mais instigante e favorecendo a interdisciplinaridade. A pesquisa foi realizada com oficinas com alunos dos anos finais do ensino fundamental de uma escola pública. Trata-se de uma pesquisa de natureza exploratória e abordagem qualitativa, onde os dados foram coletados a partir dos registros produzidos pelos alunos e entrevistas. Atividades avaliativas foram realizadas de acordo com o Modelo de Van Hiele e o Teste de Criatividade, que considera as variáveis: fluência, flexibilidade e originalidade, para aferir o nível de desenvolvimento do pensamento geométrico dos alunos.

Borges, Moreira (2022) conclui, após a finalização da atividade, que a utilização da Arte para o ensino da Geometria pode ser uma estratégia eficiente, auxiliando no desenvolvimento do pensamento geométrico dos estudantes e na afetividade em relação à Matemática.

A análise dos trabalhos sob a ótica da Teoria de Van Hiele nos permite observar que a maioria das propostas visa a transição dos estudantes do **nível 0 (visualização)** para o **nível 1 (análise)**. Isso se manifesta na ênfase em atividades que envolvem a identificação e nomeação de figuras a partir de suas formas globais, seguida de exploração de suas propriedades específicas (como número de lados, tipos de ângulos, simetria etc.). Em alguns relatos, há indícios de avanços rumo ao **nível 2 (dedução informal)**, especialmente quando os estudantes são estimulados a comparar figuras, identificar regularidades e formular conjecturas.

Nesse sentido, os relatos analisados refletem uma concepção de ensino pautada por uma abordagem construtivista, na qual o professor atua como mediador e os materiais didáticos como facilitadores do processo de abstração progressiva. Essa concepção é coerente com os pressupostos

da Teoria de Van Hiele, que reconhece a importância da mediação didática para a progressão dos níveis de pensamento geométrico.

Em síntese, os trabalhos desenvolvidos com o auxílio de materiais manipuláveis mostram-se coerentes com os fundamentos teóricos discutidos neste estudo, tanto ao proporcionar experiências que favorecem o desenvolvimento do pensamento geométrico nos termos da Teoria de Van Hiele, quanto ao promover práticas pedagógicas centradas na atividade do aluno e na construção do conhecimento em contextos significativos.

4 Considerações finais

A partir da análise documental e análise de trabalhos apresentados em eventos científicos, foi possível compreender melhor a importância do uso de materiais manipuláveis no ensino de Geometria, especialmente no que se refere ao desenvolvimento do pensamento geométrico dos alunos.

Os estudos analisados demonstraram que os materiais manipuláveis desempenham um papel relevante na mediação da aprendizagem, promovendo uma transição mais eficiente do conhecimento concreto para o abstrato. Eles permitem que os alunos visualizem, manipulem e explorem propriedades geométricas de forma ativa, favorecendo a construção de conceitos e a participação mais efetiva nas atividades.

Essa abordagem está em consonância com a Teoria de Van Hiele, que descreve o desenvolvimento do pensamento geométrico em níveis progressivos. Os materiais analisados nas propostas dos artigos permitiram identificar avanços principalmente nos níveis de **visualização** e **análise**, ao envolver os estudantes na identificação de formas e propriedades, e em alguns casos, no estabelecimento de relações entre elas. Dessa forma, o uso desses recursos torna-se um suporte importante para que os alunos avancem nos níveis propostos pela teoria.

Com base nesses resultados, reforça-se a ideia de que planejar atividades com materiais manipuláveis pode ser uma estratégia eficaz para tornar o ensino da Geometria mais acessível e significativo. Para isso, é fundamental que os professores conheçam os fundamentos teóricos que embasam o desenvolvimento do pensamento geométrico e utilizem os recursos de forma intencional e alinhada aos objetivos de aprendizagem.

Espera-se que este estudo incentive professores e futuros docentes a refletirem sobre suas práticas e busquem novas formas de ensinar Geometria, valorizando a construção ativa do conhecimento e respeitando os estágios de desenvolvimento cognitivo dos alunos. Assim, será possível não apenas melhorar o desempenho dos estudantes, mas também despertar maior interesse e envolvimento nas aulas de Matemática.

Referências

BORGES, P. L. S.; MOREIRA, M. D. D. **Geometria e Arte: Desenvolvimento do pensamento geométrico e da criatividade**. In: XIV Encontro Nacional de Educação Matemática – ENEM, 2022.

CASTRO, A. D. D.; PALANCH, W. B. de L. REFLEXÕES SOBRE O DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO GEOMÉTRICO. **Seminário Temático Internacional**, [S. l.], v. 1, n. 1, p. 1–16, 2022.

COSTA, A. P. (2020). **O PENSAMENTO GEOMÉTRICO EM FOCO: construindo uma definição**. *Revista Eletrônica Científica Ensino Interdisciplinar*.

COSTA, A. P. da. (2020). **PENSAMENTO GEOMÉTRICO: EM BUSCA DE UMA CARACTERIZAÇÃO À LUZ DE FISCHBEIN, DUVAL E PAIS**. *Revista Paranaense De Educação Matemática*, 9(18), 152–179.

COSTA, A. P.; CÂMARA; S. M. **O desenvolvimento do pensamento geométrico no estudo dos quadriláteros notáveis sob a ótica vanhieliana**. *Educação Matemática em Foco*, Campina Grande, v.6, n.2, p. 1-31, 2017b.

DUARTE, L. R. **Desenho geométrico e os materiais manipuláveis – aliados no ensino da Geometria**. 2019. 158 f. Dissertação (Mestrado em Matemática em Rede Nacional) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2019.

FERRI, M.G; GURGEL, T. **Ensino de Geometria: dificuldades e possibilidades**. São Paulo: Atual, 2002

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2010.

LEMOS, W. G.; BAIRRAL, M. A. **Recursos na internet e dobraduras para poliedros estrelados: uma proposta para o trabalho no ensino médio**. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, Ponta Grossa, v.1, n.2, p. 38-57, mai/ago 2008.

MARTINS, I. F. **Motivando o ensino de geometria**. 2008. 60f. Monografia de Pós-Graduação. Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC, 2008.

PINTO, S. **Desenvolvimento do pensamento geométrico: uma proposta para o ensino das isometrias** (Tese de mestrado em Educação Especialidade em Didática da Matemática e das Ciências). Viana do Castelo: Escola Superior de Educação. (2011)

SILVA, V. F; COSTA, M. L. C. **A Geometria nas séries iniciais: explorando materiais**.

Didáticos manipuláveis. In: **XII Encontro Nacional de Educação Matemática – ENEM, 2016**, São Paulo/SP. Anais... São Paulo/SP, 2016.

SOARES, R. C. O. **A prática no ensino de Geometria por meio de sólidos de madeira, palitos e “garrote” de borracha**. In: XIV Encontro Nacional de Educação Matemática – ENEM, 2022.

SILVA; L. C. **Pensamento geométrico e uso de materiais manipuláveis: compreendendo e ampliando conhecimentos**. Anais III CONEDU... Campina Grande: Realize Editora, 2016.

VAN HIELE, Pierre M. The child’s thought and geometry. **English translation of selected writings of Dina van Hiele-Geldof and Pierre M. van Hiele**, p. 243-252, 1959.

VALE, I.; BARBOSA, A. **Materiais manipuláveis para aprender e ensinar geometria** – 2015.