

SÓLIDOS GEOMÉTRICOS NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: UMA CLASSIFICAÇÃO DAS HABILIDADES DA BNCC SOB A ÓTICA DE VAN HIELE

Nailys Melo Sena Santos ¹
Júlia Pereira de Santana ²
Denize da Silva Souza ³

RESUMO

O ensino da geometria espacial desempenha um papel fundamental no desenvolvimento do pensamento matemático dos alunos. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) estabelece habilidades específicas para o estudo dos sólidos geométricos nos anos finais do Ensino Fundamental, mas a progressão dessas habilidades em relação ao desenvolvimento cognitivo dos estudantes nem sempre é evidente. Nesse contexto, este artigo tem como objetivo analisar as habilidades da BNCC relacionadas aos sólidos geométricos, classificando-as segundo os níveis de desenvolvimento do pensamento geométrico propostos pela Teoria de van Hiele. Para isso, foram organizadas as habilidades descritas na BNCC em um quadro comparativo, no qual cada habilidade foi associada a um dos níveis da teoria. A análise permitiu identificar a progressão do pensamento geométrico prevista no documento e sua correspondência com os níveis de van Hiele. Além disso, a partir dessa classificação, discutem-se as implicações dessa organização no ensino da geometria espacial, considerando desafios e possibilidades para a prática docente. Os resultados indicam que, embora haja uma progressão coerente entre os níveis de van Hiele e as habilidades da BNCC, é necessário um planejamento pedagógico cuidadoso para garantir que os estudantes avancem de forma adequada nos níveis do pensamento geométrico. Dessa forma, o estudo contribui para a compreensão da articulação entre a BNCC e a Teoria de van Hiele, fornecendo subsídios para um ensino mais estruturado e alinhado ao desenvolvimento cognitivo dos alunos.

Palavras-chave: Níveis de van Hiele, Sólidos geométricos, Base Nacional Comum Curricular.

INTRODUÇÃO

O ensino de geometria constitui um importante campo de estudo na formação matemática dos alunos, pois permite desenvolver habilidades de visualização, raciocínio lógico e compreensão espacial. No entanto, a aprendizagem desse conteúdo ainda representa um desafio na educação básica, muitas vezes em razão da ausência de uma abordagem que considere as etapas de desenvolvimento do pensamento geométrico. Nesse contexto, a Teoria de van Hiele oferece uma base teórica consistente para compreender como o pensamento geométrico se organiza e evolui a partir de experiências de ensino estruturadas.

¹ Mestre em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Federal de Sergipe- SE, nailys_sena@hotmail.com;

² Graduado pelo Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Sergipe- SE, scpereiral@hotmail.com;

³Professor orientador: Professor Doutor do Magistério Superior, Universidade Federal de Sergipe - SE, denize@academico.ufs.br.

Considerando essa perspectiva, o presente artigo tem como objetivo analisar as habilidades da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) relacionadas ao ensino de sólidos geométricos nos anos finais do Ensino Fundamental, classificando-as segundo os níveis de desenvolvimento do pensamento geométrico propostos pela Teoria de van Hiele. A partir dessa classificação, buscamos investigar a progressão dos níveis de pensamento geométrico prevista na BNCC e discutir as implicações dessa progressão para o ensino da geometria espacial, destacando como pode contribuir para um aprendizado mais estruturado e eficaz.

A pesquisa adota uma abordagem qualitativa e documental, tendo como principal fonte de análise a BNCC. Foram examinadas as habilidades referentes ao estudo dos sólidos geométricos para os anos finais do Ensino Fundamental, as quais foram classificadas conforme os níveis de van Hiele. Essa análise permitiu identificar a coerência entre as habilidades e os níveis de desenvolvimento do pensamento geométrico, evidenciando uma progressão que se inicia na visualização e reconhecimento das figuras, avança para a análise de suas propriedades e se consolida na compreensão das relações espaciais e representações em perspectiva.

Os resultados indicam que a BNCC apresenta uma sequência de habilidades compatível com os dois primeiros níveis de van Hiele, demonstrando uma evolução gradual no ensino da geometria espacial. Essa constatação reforça a importância de o professor conhecer a progressão dos níveis para planejar atividades condizentes com o estágio cognitivo de seus alunos, promovendo o avanço do pensamento geométrico de forma consciente e contínua.

Concluimos, portanto, que a articulação entre a BNCC e a Teoria de van Hiele pode oferecer subsídios valiosos para o ensino da geometria nos anos finais do Ensino Fundamental, contribuindo para que os estudantes, ao chegarem ao ensino médio, estejam aptos a desenvolver níveis mais elevados de raciocínio geométrico e compreender com maior profundidade os conceitos e relações que estruturam a geometria.

METODOLOGIA

Este estudo é de natureza qualitativa e documental, fundamentando-se na análise da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), documento normativo que orienta as aprendizagens essenciais de todos os estudantes da Educação Básica. Nesse tipo de pesquisa, segundo Fiorentini e Lorenzato (2012), a coleta de informações é feita a partir de documentação escrita, a depender das questões investigativas do pesquisador. A investigação tem como objetivo principal analisar as habilidades da BNCC relacionadas ao ensino de sólidos geométricos nos

anos finais do Ensino Fundamental, classificando-as segundo os níveis de desenvolvimento do pensamento geométrico propostos pela Teoria de van Hiele.

Desde 1998, o sistema educacional brasileiro tem sido guiado por documentos oficiais que buscam revisar e orientar os currículos da Educação Básica. Os primeiros esforços se materializaram nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), que, durante quase duas décadas, serviram como referência para a elaboração de livros didáticos, materiais pedagógicos e matrizes de avaliação, como a Prova Brasil e a Provinha Brasil (Passos; Nacarato, 2018). As constantes mudanças curriculares expressam uma busca recorrente pela melhoria da qualidade do ensino, refletindo diferentes movimentos de reformulação educacional ao longo do tempo.

Nesse contexto, a Base Nacional Comum Curricular surge como continuidade desse processo. Em 2015, iniciaram-se os primeiros debates para sua elaboração, conforme previsto na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 9.394/1996) e no Plano Nacional de Educação. A última versão foi aprovada em dezembro de 2017 (Passos; Nacarato, 2018).

A BNCC, em vigor desde então, estabelece orientações para toda a Educação Básica (Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio) definindo os conteúdos mínimos que devem ser garantidos a todos os estudantes do país. Cabe aos sistemas de ensino, públicos e privados, complementar e contextualizar essas orientações de acordo com as especificidades locais.

No âmbito deste artigo, o foco recai sobre o Ensino Fundamental, mais especificamente sobre o componente curricular Matemática. Nessa etapa, a BNCC organiza-se em cinco áreas do conhecimento: Linguagens, Matemática, Ciências da Natureza, Ciências Humanas e Ensino Religioso. Cada área é definida por competências específicas, que se articulam às dez competências gerais que orientam o conjunto da Educação Básica.

A área de Matemática, composta por um único componente curricular, apresenta oito competências específicas. Cada competência se desdobra em habilidades, que se relacionam a diferentes objetos de conhecimento, entendidos como conteúdos, conceitos e processos, organizados em cinco unidades temáticas: Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas, e Probabilidade e Estatística (Brasil, 2018).

As habilidades são codificadas por um sistema alfanumérico (por exemplo, EF06MA18), que identifica a etapa, o ano, o componente curricular e a posição da habilidade dentro do conjunto. Essa estrutura permite compreender a sequência e a progressão das aprendizagens propostas para cada ano escolar.

Considerando o objetivo desta pesquisa, o estudo concentra-se nas habilidades da unidade temática Geometria, mais precisamente naquelas que tratam do ensino de sólidos

geométricos nos anos finais do Ensino Fundamental. A análise consistirá em identificar e classificar essas habilidades de acordo com os níveis de desenvolvimento do pensamento geométrico propostos pela Teoria de van Hiele, a fim de verificar se a BNCC apresenta uma progressão coerente e hierárquica entre os níveis.

Por meio dessa análise, busca-se compreender de que maneira o documento curricular orienta o desenvolvimento do raciocínio geométrico e quais são as implicações dessa progressão para o ensino da geometria espacial. Assim, espera-se que o estudo contribua para a reflexão sobre as potencialidades e limitações da BNCC no que diz respeito ao ensino dos sólidos geométricos e ao favorecimento do avanço dos alunos nos níveis de pensamento geométrico.

REFERENCIAL TEÓRICO

A teoria dos níveis de desenvolvimento do pensamento geométrico foi formulada na Universidade de Utrecht, na Holanda, em 1957, a partir das teses de doutorado de Dina van Hiele-Geldof e Pierre van Hiele. Conforme Villiers (2010), o trabalho de Pierre tinha caráter explicativo e descritivo, buscando compreender as razões pelas quais os estudantes enfrentavam dificuldades na aprendizagem de Geometria. Já a tese de Dina consistiu em um experimento educacional voltado à organização dos conteúdos e das atividades de ensino. Ambos fundamentaram suas investigações na teoria psicogenética de Jean Piaget (Costa e Santos, 2020).

A questão que norteou as pesquisas do casal foi: “Por que muitos estudantes, que dominavam a maioria dos conceitos matemáticos, apresentavam dificuldades na aprendizagem de Geometria?” (Costa e Santos, 2020, p. 6). A hipótese levantada era de que o ensino tradicional da geometria se encontrava em um nível de complexidade superior ao nível de pensamento dos alunos. Como resultado, os estudantes não compreendiam o que era ensinado, e os professores, por sua vez, tinham dificuldade em identificar a origem dessas limitações (Villiers, 2010).

Após o falecimento de Dina, Pierre deu continuidade à divulgação e aprofundamento da teoria (Villiers, 2010). Em seus estudos, identificou que o raciocínio geométrico se estrutura em cinco níveis hierárquicos de desenvolvimento, pelos quais o estudante progride gradualmente à medida que avança em sua compreensão. Diferentemente da perspectiva piagetiana, essa progressão não depende da idade ou maturidade biológica, mas de experiências pedagógicas planejadas (Costa e Santos, 2020).

No primeiro nível, denominado Visualização ou Reconhecimento, os alunos identificam e nomeiam figuras geométricas com base em sua aparência global, sem, no entanto, reconhecer suas propriedades específicas. Nessa etapa, o pensamento geométrico é essencialmente visual, pois a análise das formas ocorre a partir da percepção, e não do raciocínio lógico. No segundo nível, chamado Análise, os estudantes passam a observar e listar as propriedades das figuras, utilizando a terminologia geométrica adequada. Apesar disso, ainda não relacionam propriedades entre si nem percebem as conexões entre as classes de figuras (Villiers, 2010; Van de Walle, 2009).

No terceiro nível, denominado Ordenação ou Dedução informal, os alunos desenvolvem a capacidade de relacionar propriedades e compreender as inclusões entre as classes de figuras. Já são capazes de estabelecer sequências curtas de raciocínio dedutivo e compreender argumentações de natureza lógica mais simples. O quarto nível, designado como Dedução formal, caracteriza-se pela compreensão do papel dos axiomas, teoremas e demonstrações. Nesse estágio, os estudantes são capazes de elaborar raciocínios dedutivos completos e articulados, formulando e comprovando teoremas a partir de um sistema lógico estruturado. Por fim, o quinto nível, denominado Rigor, corresponde ao pensamento de um especialista em matemática. O aluno que atinge esse estágio consegue elaborar e comparar diferentes sistemas axiomáticos, analisando suas estruturas internas e relações de coerência lógica (Villiers, 2010; Van de Walle, 2009).

O Quadro 1 a seguir sintetiza os produtos do pensamento alcançados em cada um dos cinco níveis propostos por van Hiele.

Quadro 1. Os cinco níveis do pensamento geométrico de van Hiele

Nível	Produto do pensamento	Exemplo
1 – Visualização ou Reconhecimento	O aluno reconhece e nomeia figuras geométricas por sua aparência global.	Reconhecimento dos grupos de quadriláteros, como quadrado e retângulo.
2 – Análise	O aluno identifica e lista as propriedades das figuras, utilizando a terminologia geométrica adequada.	Descrição de um quadrado através de suas propriedades.
3 – Ordenação ou Dedução informal	O aluno compreende relações entre propriedades e acompanha argumentos dedutivos informais.	Descrição de um quadrado através de suas propriedades mínimas que o definem.
4 – Dedução formal	O aluno formula e demonstra teoremas com base em raciocínios lógicos articulados.	Demonstração de propriedades dos quadriláteros usando congruência de triângulos.
5 – Rigor	O aluno compara, confronta e elabora diferentes sistemas axiomáticos da geometria.	Estabelecimento e demonstração de teoremas em uma geometria finita.

Fonte: Adaptado de Van de Walle (2009) e Nasser e Tinoco (2011)

A teoria apresenta quatro características fundamentais que descrevem o modo como ocorre o desenvolvimento do pensamento geométrico. A primeira é a ordem fixa, que indica que os estudantes avançam progressivamente de um nível para outro, sem poderem saltar etapas. A segunda, denominada adjacência, mostra que o que era essencial em um nível passa a ser compreendido de maneira mais explícita no nível seguinte. A terceira é a distinção, que expressa o fato de cada nível possuir seu próprio vocabulário e estrutura conceitual. Por fim, a separação indica que pessoas que operam em níveis diferentes não se compreendem plenamente em discussões geométricas (Villiers, 2010).

Dessa forma, a teoria de van Hiele constitui um referencial teórico consistente para analisar como os currículos oficiais estruturam a aprendizagem da Geometria. No contexto brasileiro, sua aplicação possibilita compreender de que modo as habilidades propostas para o estudo da Geometria, especialmente aquelas voltadas aos sólidos geométricos nos anos finais do Ensino Fundamental, se articulam aos diferentes níveis de desenvolvimento do pensamento geométrico. Essa análise permite identificar se há, no documento, uma progressão coerente entre os níveis e quais implicações essa organização pode ter para o ensino da Geometria Espacial. Assim, a teoria de van Hiele oferece subsídios para refletir sobre como o planejamento curricular pode favorecer a construção do pensamento geométrico dos estudantes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Organizamos as habilidades referente aos sólidos geométricos indicados para os anos finais do Ensino Fundamental no Quadro 2, no qual identificamos o nível de van Hiele para cada uma das habilidades. Neste tópico explanaremos melhor as informações descritas no quadro e para cada uma das habilidades apresentaremos uma sugestão de atividade que contemple as indicações da BNCC e respeite os níveis de van Hiele.

Quadro 2. Habilidades referentes aos sólidos geométricos e os níveis de van Hiele

Ano	Objeto de conhecimento	Habilidades	Nível de van Hiele
6º ano do E.F.	Prismas e pirâmides: planificações e relações entre seus elementos (vértices, faces e arestas)	(EF06MA17) Quantificar e estabelecer relações entre o número de vértices, faces e arestas de prismas e pirâmides, em função do seu polígono da base, para resolver problemas e desenvolver a percepção espacial.	Nível 2
9º ano do E.F.	Vistas ortogonais de figuras espaciais	(EF09MA17) Reconhecer vistas ortogonais de figuras espaciais e aplicar esse conhecimento para desenhar objetos em perspectiva.	Nível 2

Fonte: Elaborada pela autora

Para melhor identificarmos o nível de van Hiele para os anos finais do Ensino Fundamental, inicialmente recorreremos às habilidades indicadas pela BNCC para o 5º ano do Ensino Fundamental. Assim, compreendendo que o ensino da geometria deve percorrer uma escala hierárquica de níveis, observar a habilidade anterior nos ajudará a entender a progressão dos níveis para o conteúdo em questão.

Conseqüentemente, conhecendo corretamente o nível de cada uma das habilidades, será possível propor atividades que contemplem as orientações da BNCC e da Teoria de van Hiele. Uma vez que é importante que as atividades experienciadas pelos alunos estejam no mesmo nível de compreensão do aluno. Segundo Nasser e Tinoco (2011), o aluno pode apresentar dificuldades para estudar um conceito geométrico se for apresentado em um nível acima do que o dominado por ele.

No 5º ano do Ensino Fundamental, na unidade temática Geometria, encontramos o objeto de conhecimento Figuras geométricas espaciais: reconhecimento, representações, planificações e características. Para este objeto, o aluno deverá desenvolver a habilidade (EF05MA16) Associar figuras espaciais a suas planificações (prismas, pirâmides, cilindros e cones) e analisar, nomear e comparar seus atributos.

Como podemos verificar, para desenvolver a referida habilidade descrita pela BNCC, o aluno deve reconhecer as figuras geométricas espaciais, associar tais figuras às suas planificações, além de reconhecer nomear e analisar suas principais características. Com isso, estará estudando os sólidos geométricos no primeiro nível de van Hiele, pois utilizará principalmente a visualização das figuras e a partir de então realizar o estudo descrito na habilidade.

Além disso, para este ano de ensino não verificamos a exigência de classificação das figuras em poliedros e corpos redondos por exemplo, ou ainda em prismas e pirâmides. Isso porque, as classificações dos pensadores do Nível 1, de maneira geral, são restritas às formas que realmente podem colocar em um grupo, neste caso no grupo das figuras geométricas espaciais.

Para o 6º ano do Ensino Fundamental, a BNCC indica o estudo o objeto de conhecimento Prismas e pirâmides: planificações e relações entre seus elementos (vértices, faces e arestas), para o qual deve-se desenvolver a habilidade EF06MA17, descrita no Quadro 2. Como podemos observar, o objeto de conhecimento indicado para o 5º ano apresenta uma diferença do recomendado para o 6º ano. Para o primeiro temos Figuras geométricas espaciais

e para o segundo Prismas e pirâmides. Com isso, podemos inferir que o aluno do 6º ano deverá ser capaz de diferenciar os prismas, das pirâmides, ou seja, classificar os sólidos geométricos, nesses dois grupos.

De acordo com Van de Walle (2009), quando os alunos passam para o segundo nível do pensamento geométrico, “a atenção se volta mais para as propriedades apresentadas pelas tradicionais classificações de formas” (Van de Walle, 2009, p. 453). Para essa classificação, o aluno conhecerá algumas das propriedades dessas figuras que a caracterizam, como por exemplo, as propriedades que tornam um prisma, um prisma e não uma pirâmide.

Dessa forma, o estudo dos sólidos geométricos para o 6º ano do Ensino Fundamental contempla o segundo nível de van Hiele. Lembrando que neste nível os alunos classificam as formas com uma lista de propriedades, entretanto ainda não relaciona essas propriedades e podem apresentar dificuldades na compreensão de definições. Van de Walle (2009) ainda recomenda que o aluno aprenda os nomes adequados das figuras geométricas e das suas propriedades.

Para o 9º ano do Ensino Fundamental, a BNCC indica, dentro da unidade temática Geometria, o objeto de conhecimento Vistas ortogonais de figuras espaciais, cuja habilidade é (EF09MA17) Reconhecer vistas ortogonais de figuras espaciais e aplicar esse conhecimento para desenhar objetos em perspectiva. Conforme o Quadro 2, essa habilidade foi classificada no segundo nível de van Hiele, o nível de Análise.

Ao observarmos a progressão das habilidades anteriores, percebemos que o foco do 9º ano se desloca da simples identificação e reconhecimento das figuras, desenvolvidas nos anos iniciais e intermediários, para reconhecer suas representações espaciais. O estudante, ao reconhecer as vistas ortogonais e aplicá-las na construção de representações em perspectiva, precisa compreender as propriedades estruturais das figuras espaciais, como arestas, faces e vértices.

Apesar de construir e desenhar formas continuar sendo importante no Nível 1, nesta habilidade, esse processo exige que o aluno realize um tipo de análise que vai além da observação visual imediata, mas que ainda não requer a dedução formal entre propriedades, o que confirma sua correspondência ao nível 2 de van Hiele. Nesse nível, como apontam Costa e Santos (2020), o aluno identifica propriedades e compreende a composição das figuras, mas ainda não estabelece relações lógicas entre elas. A habilidade EF09MA17, portanto, pressupõe que o estudante já tenha desenvolvido a capacidade de reconhecer e nomear os sólidos, adquirida nos anos anteriores, e agora seja capaz de analisá-los sob diferentes perspectivas, sem ainda precisar justificar dedutivamente as relações observadas.

Desse modo, a análise da habilidade do 9º ano do Ensino Fundamental demonstra que, embora o aluno neste ano esteja mais avançado em termos de compreensão geométrica, ele ainda opera predominantemente no nível 2 de van Hiele, uma vez que o foco de sua aprendizagem permanece voltado à análise e representação das propriedades das figuras espaciais, e não à dedução formal. Essa constatação reforça a importância de o professor planejar experiências didáticas que consolidem as propriedades estudadas e preparem o aluno para transitar, futuramente, ao nível seguinte do pensamento geométrico.

A análise das habilidades da BNCC referentes ao estudo dos sólidos geométricos nos anos finais do Ensino Fundamental evidencia uma progressão coerente com os níveis de desenvolvimento do pensamento geométrico propostos por van Hiele. No 5º ano, o foco recai sobre o reconhecimento e a visualização das figuras espaciais, característicos do primeiro nível; no 6º ano, observa-se o avanço para o segundo nível, quando o aluno passa a identificar propriedades e a classificar os sólidos em prismas e pirâmides; e, no 9º ano, esse mesmo nível se consolida por meio da análise das vistas ortogonais, na qual o estudante amplia sua compreensão das propriedades espaciais e das relações entre as diferentes representações das figuras. Assim, a BNCC apresenta um encadeamento lógico entre as habilidades, favorecendo uma trajetória de aprendizagem que respeita a hierarquia dos níveis de van Hiele e promove o desenvolvimento gradual do pensamento geométrico.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise realizada neste artigo permitiu compreender que conhecer a progressão dos níveis de van Hiele é essencial para o ensino da geometria, uma vez que possibilita ao professor propor atividades adequadas ao nível de pensamento em que o aluno se encontra. Ao reconhecer esse ponto de partida, o docente pode planejar experiências de aprendizagem que favoreçam a compreensão dos conceitos geométricos e estimulem a passagem de um nível para outro de maneira fluida e consciente.

A BNCC, ao prescrever as habilidades para o ensino da geometria nos anos finais do Ensino Fundamental, oferece um referencial que pode ser articulado à teoria de van Hiele para orientar a prática pedagógica. Essa articulação contribui para que o professor compreenda as exigências cognitivas de cada habilidade e planeje o ensino de modo a respeitar o desenvolvimento gradual do raciocínio geométrico.

Com este estudo, buscou-se evidenciar como os níveis de van Hiele se manifestam e progridem nas habilidades descritas pela BNCC, documento que fundamenta o trabalho do

professor em sala de aula. Ao alinhar essas duas perspectivas — a teórica, representada pela Teoria de van Hiele, e a normativa, expressa pela BNCC —, esperamos contribuir para o aprimoramento do ensino da geometria nos anos finais do Ensino Fundamental.

Assim, acredita-se que uma prática docente pautada nessa compreensão poderá favorecer a construção de aprendizagens mais significativas, permitindo que os alunos, ao ingressarem no ensino médio, estejam preparados para avançar a níveis mais elevados do pensamento geométrico e desenvolver as habilidades previstas para essa etapa de ensino com maior autonomia, rigor e profundidade conceitual.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <https://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 6 out. 2025.

COSTA, André Pereira da. SANTOS, Marilene Rosa dos. O pensamento geométrico na licenciatura em Matemática: uma análise à luz de Duval e Van-Hiele. **Educação Matemática Debate**, Montes Claros, v. 10, p. 1-20, 2020.

FIORENTINI, Dario; LORENZATO, Sergio. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos**. 3 ed. Campinas: Autores Associados, 2012.

NASSER, Lilian; TINOCO, Lucia. **Curso Básico de Geometria – enfoque didático**. Módulo I: Formação de Conceitos Geométricos, Rio de Janeiro: UFRJ, 2011.

PASSOS, Carmem Lúcia Brancaglioni; NACARATO, Adair Mendes. Trajetória e perspectivas para o ensino de Matemática nos anos iniciais. **Estudos Avançados**, Ensino de Ciências, v.32, n.94, p. 119-135, 2018.

VAN DE WALLE, J. **A Matemática no ensino fundamental: formação de professores e aplicação em sala de aula**. Tradução: Paulo Henrique Colonese. 6 ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

VILLIERS, M. D. Algumas reflexões sobre a Teoria de Van Hiele. **Educação Matemática Pesquisa Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática**, São Paulo, v. 12, n. 3, p. 400-431, 2011. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/5167>. Acesso em: 6 out. 2025.