

FIPLAN: RECURSO DIDÁTICO PARA O ENSINO E A APRENDIZAGEM DE GEOMETRIA NA EDUCAÇÃO INFANTIL E NO ENSINO FUNDAMENTAL

*Paulo Meireles Barguil
Universidade Federal do Ceará – UFC
paulobarguil@ufc.br*

Resumo:

O ensino de Geometria, durante o século XX, foi negligenciando, em prol de conteúdos referentes a Números e Operações. Nas últimas duas décadas, a Geometria vem recuperando a importância que é merecedora no espaço escolar. Para o que o ensino e aprendizagem da Geometria na Educação Infantil e no Ensino Fundamental sejam bem sucedidos é importante, dentre outros aspectos, a utilização de recursos didáticos adequados. Infelizmente, muitos professores usam os Blocos Lógicos para apresentar as figuras geométricas planas – círculo, triângulo, quadrado e retângulo – desconhecendo o fato de que essa opção é equivocada, pois aqueles são objetos tridimensionais. Para evitar isso, foi desenvolvido um conjunto com sessenta figuras planas, Fiplan, que implementa duas alterações em relação aos Blocos Lógicos: i) o critério espessura, que permite a tridimensionalidade, foi excluído; e ii) no critério tamanho, foram incluídas três grandezas.

Palavras-chave: Geometria; Figuras planas; Teoria de Van Hiele; Fiplan.

1. Introdução

No Brasil, a partir da última década do século passado, a Geometria, após décadas de marginalidade, tem sua importância cada vez mais reconhecida pelos profissionais da área. Este trabalho problematiza a utilização dos Blocos Lógicos como recurso didático no ensino e na aprendizagem da Geometria, na Educação Infantil e no Ensino Fundamental, das figuras geométricas planas – círculo, triângulo, quadrado e retângulo – e apresenta o Fiplan¹, conjunto de sessenta figuras planas.

2. A Geometria na Educação Infantil e no Ensino Fundamental

Nessa seção, são expostos alguns aspectos relacionados ao ensino e à aprendizagem de Geometria, na Educação Básica, de modo especial, na Educação Infantil e no Ensino Fundamental.

Durante muito tempo, o ensino da Geometria foi deixado em 2º plano, com a valorização excessiva de conceitos referentes a Números e Operações. Os assuntos de

¹ O autor apresentou Pedido de Patente de Invenção junto ao Instituto Nacional da Propriedade Industrial para este recurso didático.

Geometria, por vezes, vinha no final do livro, contribuindo, assim, para que os discentes não o estudassem, pois, muitas vezes, o professor não conseguia apresentar todo o conteúdo que antecedia o referente à Geometria.

Na década de 1990, vários autores (PAVANELLO, 1993; ARAÚJO, 1994; FAINGUELERNT, 1995; LORENZATO, 1995) defenderam a importância do ensino da Geometria na escola, apresentando argumentos históricos e pedagógicos para tal postulado.

Com a publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997), a Geometria começou a ocupar, com maior efetividade, o papel que lhe é devido, pois quase todos os livros didáticos passaram a trazer os seus conteúdos em toda a sua extensão, garantindo, assim, que eles fossem ensinados. Há de esclarecer, ainda, que esse bloco é composto de conteúdos referentes a Espaço e Forma.

No que se refere à Forma, na Educação Infantil, por vezes, seu ensino é limitado à identificação pelas crianças de figuras geométricas planas: círculo, triângulo, quadrado e retângulo. Em relação ao Ensino Fundamental, outras duas lacunas contribuem para a insuficiente aprendizagem de conceitos geométricos: i) o professor, por vezes, apresenta conceitos tridimensionais no quadro, que é bidimensional; e ii) a ausência de recursos didáticos para abordar objetos com três dimensões e suas características.

É importante salientar a contribuição dos Blocos Lógicos, os quais foram criados pelo matemático húngaro Zoltan Paul Dienes (SOARES; PINTO, 2011), e são compostos de 48 peças, as quais se diferenciam por quatro atributos: forma, cor (amarelo, azul e vermelho), tamanho (pequeno e grande) e espessura (fino e grosso) (Figura 1).



Figura 1 – Peças dos Blocos Lógicos

Fonte: http://3.bp.blogspot.com/-4Zj8VFiuEVE/UGCnejUii6I/AAAAAAAAAZU/uC0fzERyApE/s1600/foto_blocos-logicos.jpg

A partir das características das peças, é possível trabalhar alguns esquemas mentais básicos: correspondência, comparação e classificação. O professor, ao propor alguma atividade, deseja que a criança identifique semelhança e diferença entre as peças. Costuma-se, também, solicitar que as crianças utilizem as peças para construir objetos do cotidiano: casa, carro, boneco...

É comum as pessoas dizerem, erroneamente, que as formas dos blocos lógicos são círculo, triângulo, quadrado e retângulo. Os blocos lógicos são tridimensionais, enquanto que essa nomenclatura se refere a objetos bidimensionais, os quais são a base de cada bloco. A denominação correta de cada peça dos Blocos Lógicos é apresentada no Quadro 1.

Quadro 1 – Denominação das peças dos Blocos Lógicos: errada e correta

DENOMINAÇÃO ERRADA	DENOMINAÇÃO CORRETA
Círculo	Cilindro
Triângulo	Prisma triangular com faces retangulares
Quadrado	Prisma retangular de base quadrada
Retângulo	Prisma retangular (paralelepípedo)

Fonte: Criado pelo autor.

O mais preocupante nessa situação, além do fato de que quem os comete muitas vezes ignorar a denominação correta, é que as crianças se iniciam, no ambiente escolar, na Geometria de forma equivocada, com sérias consequências para a sua aventura epistemológica, a qual acontece mediante signos.

Qualquer signo é composto de um significante e de um significado, sendo essa a diferença entre ambos: enquanto o primeiro é de domínio social (por exemplo, o nome e o formato de figuras planas) e pode ser socializado, o segundo é construído pelos sujeitos, num processo de mediação social, onde a atividade do indivíduo é fundamental.

Conforme Piaget (*apud* KAMII, 1990, p. 14-25), os três tipos de conhecimento são: *social* – convenções estabelecidas pelas pessoas, de forma arbitrária, e transmitidas de geração em geração (datas, nomes das coisas e objetos) – *físico* – propriedades, características dos objetos (cor, tamanho, formato e massa) – e *lógico-matemático* – capacidade de relacionar mentalmente objetos, acontecimentos (de acordo com suas semelhanças/diferenças, ordenação...).

A maior parte do conhecimento no mundo se enquadra na categoria nomeada por Piaget de *lógico-matemático*, ou seja, é cada pessoa quem elabora os vínculos entre os seus saberes, frutos das suas experiências e conexões, com objetos e acontecimentos. Piaget concebe dois tipos de abstração: *empírica* – focaliza uma propriedade do objeto e ignora as demais – e *reflexiva* – contempla a relação, criada pela pessoa, entre os objetos, de acordo com alguma característica (KAMII, 1990, p. 16-19).

Os problemas de aprendizagem revelam, muitas vezes, problemas de ensino, em virtude de o professor acreditar que o domínio de conteúdos e de certas técnicas, que privilegiam a abstração empírica em detrimento da abstração reflexiva, é suficiente para garantir a aprendizagem dos estudantes. Nesta concepção, crê-se que o conhecimento pode ser transmitido.

O significante pode ser, efetivamente, emitido, por se tratar de um conhecimento social, porém o significado não é passível de captação, pois ele, em virtude ser um conhecimento lógico-matemático, é fruto da ação, da atividade do sujeito. É fundamental, portanto, discernir significante e significado, o que tem grandes implicações no contexto educacional, pois o significado é construído por cada pessoa a partir de suas experiências e reflexões. Tais considerações são respaldadas pela Teoria de Van Hiele, exposta, brevemente, a seguir.

3. A Teoria de Van Hiele

O casal Pierre e Dina Van Hiele defendeu distintas teses de Doutorado, em 1957, sobre o ensino de Geometria. Enquanto Pierre procurou explicar as dificuldades que os estudantes tinham de aprender Geometria, Dina propôs uma ordenação de conteúdo e atividades, de modo a facilitar a aprendizagem discente (VILLIERS, 2010, p. 400).

As principais características da Teoria de Van Hiele são: *ordem fixa* (os estudantes progredem de um nível para outro), *adjacência* (cada nível de pensamento utiliza os objetos inerentes do nível anterior), *distinção* (cada nível possui símbolos e relações próprias) e *separação* (duas pessoas com níveis diferentes não podem se entender) (VILLIERS, 2010, p. 401).

A denominação e a descrição dos cinco níveis de pensamento geométrico conforme a Teoria de Van Hiele são apresentadas no Quadro 2.

Quadro 2 – Níveis de pensamento geométrico conforme a Teoria Van Hiele

NÍVEL	NOME	DESCRIÇÃO
0	Reconhecimento (Visualização)	Reconhecimento visual das figuras (triângulos, quadrados, paralelogramos), sem considerar as respectivas propriedades.
1	Análise	Análise das propriedades das figuras e aprendizagem da terminologia adequada.
2	Ordenação (Dedução informal, abstração)	Ordenação lógica das propriedades das figuras, com curtas sequências de dedução, e correlação de figuras.
3	Dedução	Elaboração de sequências mais extensas de enunciados e entendimento da dedução, do papel dos axiomas, teoremas e provas.
4	Rigor	Compreensão de deduções formais e estabelecimento de teoremas em diversos sistemas, comparando-os.

Fontes: Adaptado de Villiers (2010, p. 402) e Ferreira (2011).

O ensino de Geometria na Educação Infantil e no Ensino Fundamental contempla os três primeiros níveis da Teoria de Van Hiele. Para que ele favoreça o progresso discente, contribuem os seguintes fatores: método, organização, conteúdo e material didático. A exploração de materiais e a vivência de situações permitem que o estudante elabore hipóteses e as expresse ao professor.

A denominação e a descrição das cinco fases de aprendizado relacionados aos cinco níveis da Teoria de Van Hiele são apresentadas no Quadro 3.

Quadro 3 – Fases de aprendizado relacionadas aos níveis da Teoria de Van Hiele

FASE	NOME	DESCRIÇÃO
0	Interrogação (Informação)	Professor e estudantes conversam e desenvolvem atividades.
1	Orientação dirigida	Exploração do conteúdo com a utilização do material didático selecionado pelo professor. As atividades permitem que o estudante construa conhecimentos, respostas específicos.
2	Explicação	Os estudantes expressam seus saberes, cabendo ao professor orientar o debate e socializar os termos específicos.
3	Orientação livre	Tarefas com muitos passos, que podem ser resolvidas de diferentes maneiras.
4	Integração	Os estudantes elaboram uma visão mais global do conhecimento, contemplando rede de objetos e relações.

Fontes: Adaptado de Villiers (2010, p. 402) e Ferreira (2011).

Na próxima seção, é apresentado o Fiplan.

4. O Fiplan

Objetivando evitar que os estudantes principiarem seus conhecimentos geométricos de forma errônea, o que acontece quando os blocos lógicos são utilizados para que eles possam conhecer as figuras geométricas planas – círculo, triângulo, quadrado e retângulo – e para permitir que os eles possam, desde cedo, entrar contato com formatos variados de retângulos e triângulos – foi desenvolvido o Fiplan, um conjunto com sessenta figuras planas, sendo quinze de cada formato.

O Fiplan implementa duas alterações em relação aos Blocos Lógicos: i) o critério espessura, que permite a tridimensionalidade, foi excluído; e ii) no critério tamanho, foram incluídas três grandezas. O conjunto de Figuras Planas – Fiplan tem 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).

As peças do Fiplan podem ser elaboradas em variados materiais – EVA, madeira, papel, plástico... – de modo que a frente e o verso possuam a mesma cor e que a espessura seja a menor possível, mantendo a bidimensionalidade. Os parâmetros de tamanho das peças do Fiplan são 3,0cm; 4,5cm; 6,0cm; 7,5cm; 9,0cm.

No caso dos círculos, as medidas dos diâmetros de cada figura, independentemente da cor, são: 3,0cm; 4,5cm; 6,0cm; 7,5cm; 9,0cm (Figura 2).

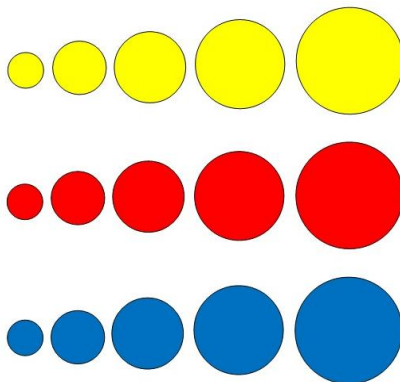


Figura 2 – Círculos (Fiplan)

Fonte: Arquivo do autor.

No caso dos triângulos, tendo em vista que eles se diferenciam quanto à *medida dos ângulos* – acutângulo (os três ângulos medem menos que 90°), retângulo (um ângulo mede 90°) e obtusângulo (um ângulo mede mais que 90°) – e à *medida dos lados* – equilátero (os três lados têm a mesma medida), isósceles (apenas dois lados têm a mesma medida) e escaleno (os três lados têm medidas diferentes), cada conjunto colorido aborda aspectos distintos.

As peças amarelas são triângulos acutângulos equiláteros, com os três lados medindo 3,0cm; 4,5cm; 6,0cm; 7,5cm; 9,0cm; ou seja, os três ângulos agudos medem 60° . As peças vermelhas são triângulos retângulos isósceles, com dois lados medindo 3,0cm; 4,5cm; 6,0cm; 7,5cm; 9,0cm; ou seja, os dois ângulos agudos medem 45° . As peças azuis são triângulos obtusângulos escalenos, com a base medindo 3,0cm; 4,5cm; 6,0cm; 7,5cm; 9,0cm; os ângulos medem 120° , 45° e 15° (Figura 3).

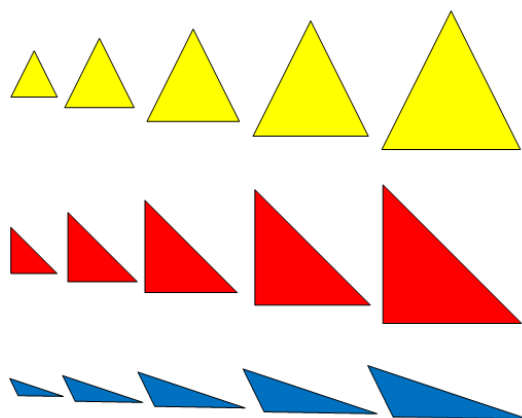


Figura 3 – Triângulos (Fiplan)

Fonte: Arquivo do autor.

Essa variedade de triângulos é um dos maiores ganhos pedagógicos do Fiplan, pois as crianças costumam ser apresentadas apenas a triângulos acutângulos, equiláteros ou isósceles, com sérios prejuízos ao desenvolvimento conceitual delas. O Fiplan permite que os estudantes possam, desde o início da vida escolar, entrar em contato com triângulos com características variadas – seja em relação à medida dos ângulos, seja em relação à medida dos lados – contribuindo para que eles avancem do Reconhecimento para a Análise – níveis 0 e 1 de pensamento geométrico da Teoria de Van Hiele, respectivamente. A diversidade de formatos de triângulos, ajuda que os discentes entendam a diferença entre forma e formato, pois, no caso desses, é incorreto falar em forma de triângulo, pois são sete os formatos possíveis deles.

No caso dos quadrados, as medidas dos lados de cada figura, independentemente da cor, são: 3,0cm; 4,5cm; 6,0cm; 7,5cm; 9,0cm (Figura 4)

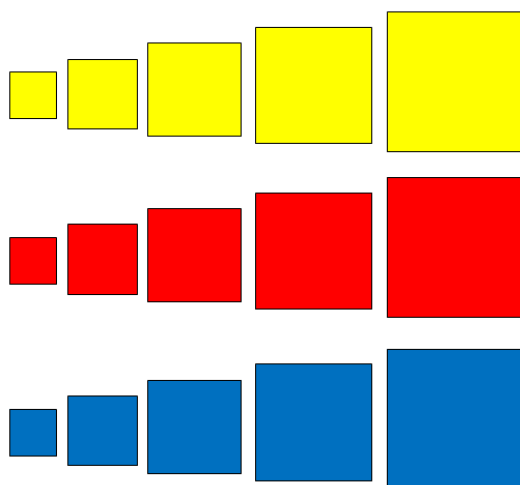


Figura 4 – Quadrados (Fiplan)

Fonte: Arquivo do autor.

No caso dos retângulos, a razão entre as medidas dos lados perpendiculares varia em cada cor: amarelo (0,3), vermelho (0,5) e azul (0,7). Dessa forma, nos retângulos amarelos, a base mede 3,0cm; 4,5cm; 6,0cm; 7,5cm; 9,0cm; e a altura, respectivamente, 0,9cm; 1,35cm; 1,8cm; 2,25cm; 2,7cm; nos retângulos vermelhos, a base mede 3,0cm; 4,5cm; 6,0cm; 7,5cm; 9,0cm; e a altura, respectivamente, 1,5cm; 2,25cm; 3,0cm; 3,75cm; 4,5cm; nos retângulos azuis, a base mede 3,0cm; 4,5cm; 6,0cm; 7,5cm; 9,0cm; e a altura, respectivamente, 2,1cm; 3,15cm; 4,2cm; 5,25cm; 6,3cm (Figura 5).

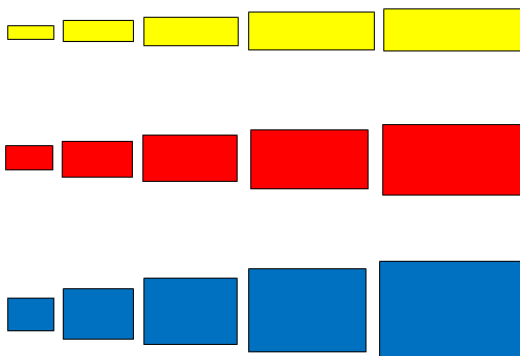


Figura 5 – Retângulos (Fiplan)

Fonte: Arquivo do autor.

A ampliação da quantidade de tamanhos das peças de cada formato e cor – de duas para cinco – permitirá que as crianças desenvolvam conhecimentos lógicos referentes aos esquemas mentais: correspondência, comparação, classificação, sequenciação, ordenação, inclusão e conservação. Elas podem, por exemplo, organizar as peças, mediante correspondência, comparação e classificação, conforme o tamanho, de forma crescente ou decrescente, desenvolvendo, assim, a noção de ordenação, também chamada de seriação.

A diversidade de peças enseja, inclusive, a proposição de atividades que incentivem a ampliação do raciocínio algébrico. O incremento do número das peças proporciona, ainda, a abordagem de aspectos referentes a grandezas e medidas, sejam com as peças de mesmo formato ou não. Além disso, as peças do Fiplan facultam atividades pedagógicas relacionadas à Estatística e à Probabilidade.

O Fiplan, portanto, favorece amplamente o desenvolvimento, na Educação Infantil e no Ensino Fundamental, de conceitos geométricos, numéricos, lógicos, algébricos, de grandezas e medidas, estatísticos e probabilísticos, contemplando, assim, todos os blocos de conhecimento matemático no ambiente escolar.

5. Considerações Finais

Ensinar Geometria na Educação Infantil e no Ensino Fundamental é muito importante, pois permite que a criança amplie seus conhecimentos essenciais para o seu desenvolvimento integral. Para que isso aconteça, é indispensável que ela tenha a oportunidade de utilizar recursos didáticos adequados.

Os Blocos Lógicos, em virtude de sua tridimensionalidade, não são adequados para ensinar as figuras geométricas planas, devendo ser substituídos pelo Fiplan, cujas peças, em virtude de suas características, ampliam sobremaneira as possibilidades pedagógicas proporcionadas por aqueles, além de favorecer que o professor não cometa equívocos conceituais, os quais atrapalham o desenvolvimento dos estudantes.

6. Referências

ARAÚJO, Maria Auxiliadora Sampaio. Porque ensinar Geometria nas séries iniciais de 1º grau. **A Educação Matemática em Revista**, Blumenau, n. 3, p. 12-16, 2. sem. 1994.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1997.

FAINGUELERNT, Estela Kaufman. O ensino de Geometria no 1º e 2º gaus? **A Educação Matemática em Revista**, Blumenau, n. 4, p. 45-50, 1. sem. 1995.

FERREIRA, Maria Cristina Costa. **Teoria de Van Hiele**. Disponível em:
<www.mat.ufmg.br/~espec/meb/files/TEORIA_DE_VAN_HIELE.ppt>. Acesso em: 19 maio 2011.

KAMII, Constance. **A Criança e o número**. Tradução Regina A. de Assis. 11. ed. Campinas: Papirus, 1990.

LORENZATO, Sergio. Por que não ensinar Geometria?. **A Educação Matemática em Revista**, Blumenau, n. 4, p. 03-13, 1. sem. 1995.

PAVANELLO, Regina Maria. O abandono do Ensino da Geometria no Brasil: causas e consequências. **Zetetiké**, Campinas, n. 1, p. 07-17, mar. 1993.

SOARES, Elenir Terezinha Paluch; PINTO, Neuza Bertoni. Investigando os blocos lógicos: um desafio inicial. **X Congresso Nacional de Educação**. Curitiba, PUC, 2011. Disponível em: <http://educere.bruc.com.br/CD2011/pdf/4374_3255.pdf>. Acesso em: 18 maio 2014.

VILLIERS, Michael. Algumas Reflexões sobre a Teoria de Van Hiele. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 12, n. 3, p. 400-431, 2010.